Fy = 1814 =

Physic: gen: ~~55~~

797

Physica. Opera varia physicam
illustrantia 90.

R

Johann Ingen-Housz

k. k. Hofraths und Leibarztes, der königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu London, der batavischen Gesellschaft der Experimentalphilosophie zu Rotterdam ꝛc. ꝛc Mitglieds

vermischte Schriften

phisisch-medizinischen Inhalts.

Uibersetzt und herausgegeben

von

Niklas Karl Molitor,

nebst einigen Bemerkungen über den Einfluß der Pflanzen auf das Thierreich.

Mit Kupfertafeln.

WIEN,

bei Johann Paul Krauß.

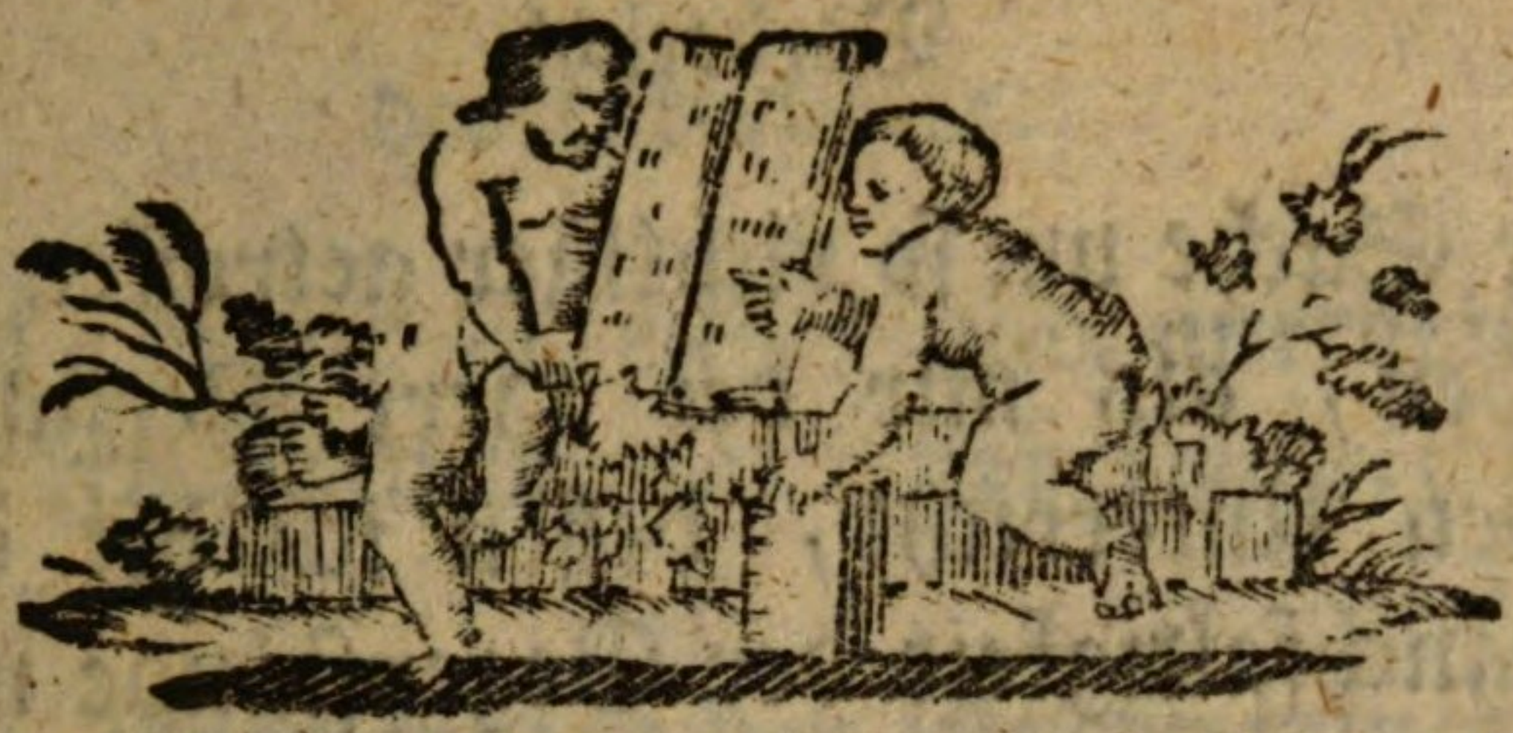
1782.

Universitäts-Bibliothek München

Si quid novisti rectius istis,
Candidus imperti; si non, his utere mecum.

Horatius.

Bayerische
Staatsbibliothek
München



Vorbericht des Uibersezers.

Was die gegenwärtige Sammlung vorzüglich empfiehlt, ist, daß sie nicht nur die aus den Denkschriften verschiedener gelehrten Gesellschaften ausgehobenen Aufsätze von ihrem Verfasser aufs neu durchgesehen, verbessert und ganz umgearbeitet liefert, sondern auch noch viele andere zählt, die hier zum erstenmale ans Licht treten, und in mehr als einem Betrachte die Aufmerksamkeit des Kenners auf sich ziehen werden. Was mich betrift, so schmeichle ich mir, den Sinn

der Sache um so richtiger getroffen zu haben, als mir der Herr Verfasser jeden Unterricht, dessen ich bei der Manchfaltigkeit der Gegenstände nur immer bedürftig sein konnte, mit Vergnügen ertheilte, es sei nun, daß er mir meine Zweifel mündlich auflöste, oder die Versuche hierüber anstellte, und die dazu gehörige Geräthschaft zerlegte; und fänden sich hie und da noch einige Nachlässigkeiten vor, so muß man bedenken, daß dies Werk so zu sagen erst vor etlichen Wochen unternommen, und ausgeführt worden ist. Sollte nun diese Arbeit eben den Beifall erhalten, den man der Bekanntmachung der Anfangsgründe der Elektrizität vor einem Jahre schenkte, so werde ich, falls es meine Umstände zulassen, die noch übrigen Schriften des Herrn Verfassers sammeln, und sie mit seinen neuen Entdeckungen

gen, ſo wie ſie tiefes und unermüdetes Forſchen erzeugt, zu bereichern ſuchen.

Eben wegen der Geſchwindigkeit des Drucks konnten wir von dem einen und andern keinen Gebrauch machen, worunter ein Schreiben des Abts Fontana an den Herrn Verfaſſer gehört, der ihn verſichert, in Toskana werde die dephlogiſtizirte Luft, deren Abhandlung in dem VI Bande der Denkſchriften der bataviſchen Geſellſchaft zu Rotterdam ſich befindet, den Kranken mit einer ungemein guten Wirkung beigebracht. Dieſe neue Beſtättigung der glücklichen Nutzanwendung dieſer Lebensluft ſollte mit dem, was wir ſelbſt ſchon geſehen haben, uns billig dahin vermögen, alle die Vortheile aus ihr zu ziehen, die ſie uns darbiethet, und die Abſicht nicht zu verkennen, warum ſie der

Urheber der Natur mittelst des Pflanzenreichs so allgemein zu verbreiten gesucht hat.

Eh ich diesen Gegenstand verlasse, muß ich noch etwas über das Werkzeug, das die Luftgüte zu messen bestimmt ist, erinnern. Dieses Werkzeug heist bis jezt Eudiometer, welches Wort schon in allen Sprachen das Bürgerrecht erhalten zu haben scheint. Allein wenn dies vielleicht von der Armuth andrer Sprachen herkömmt, so sehe ich nicht ein, warum die unsrige einen gleichen Verdacht sich zuziehen soll. Mir kömmt das deutsche Wort **Luftgütemesser** recht bedeutend vor, und es wurde von allen denjenigen, die das Wort **Eudiometer** mit Mühe und nur mittelst wiederholter Umschreibungen behalten konnten, leicht begriffen, und mit ihm der ganze Zusammenhang der neu-

ern

ern Entdeckungen über die Luft, deren Gemeinnützigkeit auf ein jedes Glied der Gesellschaft sich erstreckt. Mein Freund, Dr **Scherer**, hat es auch schon in seiner vortreflichen Abhandlung, betittelt: Eudiometria sive Methodus aëris atmosphærici puritatem salubritatemque examinandi. Viennæ, 1782, aufgenommen, und ich glaube, unsrer Muttersprache einen Dienst zu erweisen, wenn ich zeige, daß sie ein fremdes Wort mehr entbehren, und mit ihrem eignen häuslichen Vorrathe auslangen kann.

So ließ sich noch manches berichtigen, z. B. das Wort **Salpeterluft**; eine Luft, die eigentlich mittelst der Salpetersäure, und nicht aus Salpeter, erzeugt wird, und Salpetersäureluft heißen sollte. Ich habe es gesehen, daß Männer von höheren Einsichten zu wiederholtenmalen sich versprochen haben, indem sie immer Sal-

peterluft für dephlogistizirte Luft aus Salpeter, gelten ließen; und, so unrichtig auch dieser lezte Begrif ist, weil die dephlogistizirte Luft aus noch vielen andern Körpern erhalten wird, und folglich dem Salpeter nichts eigenthümliches ist, so war ihnen doch so übel nicht zu nehmen, daß sie vermöge ihrer mit Salpeter verbundenen zu deutlichen Begriffen Salpeter nicht mit Salpetersäure verwechseln konnten. Die Benennung Salpeterluft ist eine Mißgeburt der buchstäblichen Uibersetzungskunst, und ursprünglich ein Kind verwirrter Kenntnisse der natürlichen Körper. Hierbei muß man wegen der leichtern geläufigern Aussprache nicht zuviel vergeben: die Bestimmtheit des Ausdrucks behauptet schlechterdings den Vorzug.

In der Abhandlung über die Seeluft, die aus dem II Theile des LXX

Ban-

Bandes der philosophischen Trans-
aktionen genommen ist, heist es Seite
103 und 104, der Herr Verfasser ha-
be zwischen Brunnen- und Seewasser
in Rücksicht der Luftprüfungen kei-
nen Unterschied entdecken können. In-
deß hat er es doch richtig befunden,
was ihm sein Freund van Breda, Re-
gierungsrath zu Delft, und Uibersetzer
seiner Versuche mit den Pflanzen ins
Holländische, versicherte, daß nemlich
die mit Regen- Fluß- und Brunnen-
wasser angestellten Luftprüfungen um
etliche Unterabtheilungen von einan-
der unterschieden sind; ein Umstand,
der aufs sorgfältigste untersucht zu
werden verdient. Herr van Breda,
der zugleich eine große Anzahl von
Versuchen hierüber mit eingeschickt
hat, läst von sich hoffen, er werde
diese Pflicht, die er selbst sich auferle-
legt, am vortreflichsten und gewissen-

haftesten erfüllen. Diese Beobachtung könnte die Besorgniß einflößen, als möchte man bei Vergleichung der Beobachtungen mit dem Luftgütemesser, um die verhältnißmässige Heilsamkeit des Dunstkreises verschiedener Länder zu bestimmen, die Genauigkeit, falls man sich verschiedener Wässer bedient hätte, nicht finden, die doch statt haben sollte. Der Herr Verfasser hält es daher für rathsam, daß man, wie er, allezeit Quell- oder Brunnenwasser, das sich fast allenthalben vorfindet, nehme, weil zwischen diesem nach der Verschiedenheit des Orts kein so großer Unterschied bemerkt wird, als zwischen dem Regen- und Quellwasser an dem nemlichen Orte, wiewol auch dies letztere nicht durchgängig als eine Regel anzusehen ist. Was die Bestimmung der dephlogistizirten Lüfte betrift, so werden alle gute Trinkwässer

ei-

einen so genauen Ausschlag geben, als man für derlei Lüfte wünschen kann.

Der Aufsatz über die Magnete und die Theorie des Schießpulvers, stehen beide in den philosophischen Transaktionen, und zwar ersterer in dem LXVI Bande derselben, und letzre in dem II Theile des LXIX Bandes. Alles übrige ist neu, und kömmt hier zum erstenmale zum Vorschein.

Seite 233 wird die Menge des Phosphors erbsengroß angegeben. Allein bei der öfteren Belustigung mit diesem herrlichen Schauspiele hat es sich gezeigt, daß es um so prächtiger ausfällt, je weniger Phosphor man nimmt. Zu einer Flasche von 30 bis 40 Kubikzoll dephlogistizirter Luft ist schon der vierte Theil einer Erbse genug. Nimmt man mehr, z. B. so viel, als eine Erbse beträgt, so wird die Flamme beim Einsenken in die de-

phlo-

phlogistizirte Luft gleich zugroß und zu heftig, so daß sie das Glas zersprengt, und alle Schönheit des Versuchs verderbt, als welche hauptsächlich darin besteht, daß, wenn die gehörige Portion getroffen ist, die Flamme oder der helle Dampf nach und nach zunimmt, und zuletzt dem Auge unerträglich wird; in einem so ungewöhnlichen Glanze bricht er aus.

Der Herr Verfasser hat diese Sammlung, deren einzelne Theile in der Grundsprache englisch, holländisch und französisch abgefast sind, ins Französische übersetzt, und sie wird mit den Anfangsgründen der Elektrizität, die ich schon vor einem Jahre deutsch geliefert habe, zusammen herauskommen; daß es mit den letzteren noch nicht geschehen ist, liegt an dem Korrespondenten, welchem man die Besorgung der Auflage anvertrauet hatte.

Den 26 März. Ei-

Einige
Bemerkungen
über den
Einfluß der Pflanzen
auf das
Thierreich,
hauptsächlich
in Beziehung auf den V^ten Band des
Herrn Priestley.

Πολλοὶ τούτοις ἐγκαλοῦσιν, ὧν οὐκ ἔχουσι λέγειν βελτίω.

Demosthenes.

Non intendunt animum .... & Ciceroni dormitare Demosthenes & Homerus Horatio visi: magni enim sunt, homines tamen.

Quintil. L. 10. C. I.

Der Abdruck dieser Sammlung war schon fast zu Ende, als der Herr Verfasser die Werke des Herrn Priestley und Cavallo, beide zu London 1781 aufgelegt, in die Hände bekam. Er kannte seither den Inhalt derselben einzig aus Journalen, und vorzüglich aus dem Critical review, worin er bemerken muste, daß diese zwei Gelehrten seine Lehre von dem Einfluß der Pflanzen auf das Thierreich schlechterdings widersprechen, und kein Bedenken tragen, den Ausspruch zu thun, er habe sich betrogen, indem er behaupte, daß die dephlogistizirte Luft, die man erhält,

wenn

wenn man Pflanzen im Wasser der Sonne aussetzt, eine Erzeugung der Lebenskraft der Pflanzen sei, und keineswegs eine Luft, die aus dem Wasser sich selbst entwickelt habe.

Dies wäre nun ein großer Schlag, alles das, was man hierüber schon gethan, mit einem Male übern Haufen zu werfen: es zu beweisen, daß man falsch beobachtet, schief geschlossen, daß man in seinem gröbsten Irthume nicht ausgesehen habe. Ich durchlief also mit der gröstten Erwartung diese Werke selbst, um zu erfahren, wie sich so etwas ausführen ließ. Allein es zeigte sich bald, daß die Feinde bei weitem nicht so stark ausgerüstet sind, als es eine Sache von dieser Erheblichkeit erfodert hätte, und daß sie ihr Ziel durchaus verfehlt haben; denn durch ihre entgegengesetzte Meinung, durch die Unstandhaftigkeit derselben, durch das wiederholte Eingeständniß, daß sie es bis itzt noch nicht einmal begreifen, wie dies große wolthätige Geschäft bewirkt wird, haben sie Ingen-Houszens Sieg und Ruhm vollkommen gemacht, die öffentliche Erklärung von sich gegeben, daß sie an der ganzen Erfindung keinen Antheil haben können. Ich

wünsch-

wünschte also Herrn Ingen-Housz von Herzen Glück, und zwar aus doppelter Ursache, daß man erstens hieraus auf den inneren Werth seiner Entdeckung schließen könne, die wirklich groß sein müsse, sonst buhlten diese großen Männer gewiß nicht so eifrig und mühsam um die Ehre derselben; und daß zweitens ihm diese Aufforderung die günstigste Gelegenheit verschaft, das itzt noch zu thun, was seine allzugroße Bescheidenheit und Freundschaft nicht zugelassen: nemlich das Recht der Erfindung ungetheilt zu behaupten, versichert, kein Mensch werde ihn mehr in dem ruhigen Besitze desselben stören, da Priestley, der einzige, dem man es gegönnt hätte, von dem man vermuthete, er sei, so wie ein Vorarbeiter, auch ein Mitarbeiter gewesen, noch zu weit dahinten ist, als daß er sich an die Seite stellen könnte.

Diese und andere Bemerkungen musten mir um so mehr auffallen, als ich mir schmeicheln darf, die gehörige Einsicht von dem Grunde oder Ungrunde dieser Streitfrage nicht blos aus Büchern, sondern durch eigne Handanlegung und den täglichen Augenschein von beinahe all den hierüber angestellten Versuchen des Herrn Verfas-

fers erlangt zu haben, und, so schwach und flüchtig sie auch sind, glaube ich mit ihrer Vorlegung einigen Nutzen zu stiften, da nicht jeder Leser in der Lage ist, von Versuchen, wie die mit der Luft sind, urtheilen zu können, und um so weniger, als man Priestley nicht sowol zutrauet, er sage Recht, als sein unzusammenhängender und zum Theile etwas mistischer Vortrag einer nähern Prüfung viele Schwierigkeit in den Wege legt.

Herr Priestley und Cavallo scheinen, um die Entdeckung des Herrn Ingen-Houſz gemeinschaftlich zu bestreiten, einander die Hände zu biethen, indem sie alle zwei die solchergestalt erhaltene Luft aus dem Wasser, keineswegs aus der Pflanze, entwickelt haben wollen. Sieh den V Band des Herrn Priestley Seite 24, 27, 29, und vor allem 364. Herr Cavallo stützt in seinem Werke, betittelt: A treatise on the nature and properties of air. . . . in 4to, 1781 seine Behauptung auf einen Versuch, der unglücklicherweise nur zu handgreiflich zeugt, daß er mit derlei Versuchen noch nicht hinlänglich vertrauet ist. Er setzte nemlich drei mit Brunnenwasser angefüllte Glasglocken der Sonne aus, in deren einer

etli-

tliche Traubenblätter waren, in der andern etliche Stückchen grünes Tuch, das zuvor durchs Anfeuchten und Ausdrücken von aller Luft befreiet worden, und in der dritten nichts. In der ersten und zweiten, sagt er, kam beinahe gleichviel Luft unter den nemlichen Erscheinungen hervor; und in der Glocke mit blosem reinem Wasser habe er gar keine Luft erhalten.

Herr Ingen-Housz hat diese Versuche in meinem Beisein mehrmalen wiederholt, aber mit einem ganz entgegengesetzten Erfolge. Brunnenwasser enthält allezeit beträchtlich viel Luft, davon es einen Theil auf die Seitenwände des Glases und auf jedweden darinliegenden Körper absetzt, wozu Metalle, Steine, eben so gut sind, als Tuch, was es auch immer für eine Farbe haben mag. Wie wenig dies Herrn Ingen-Housz unbekannt gewesen, wird man in der englischen Ausgabe seines Werks Seite 23 und 24, und in der französischen, Seite 30, ersehen, wo er diese Erscheinung beschrieben, und die dabei erhaltene Luft untersucht hat. Sie ist nichts als gemeine Luft von einer schlechten Beschaffenheit, und in Vergleich der Menge, die die Pflanzen geben, sehr

wenig. Wenn also Herr Cavallo aus dem Wasser allein, das er der Sonne ausetzte, gar keine Luft erlangt hat, so kann er den Versuch nicht anders, als mit der grösten Unaufmerksamkeit angestellt haben. Er scheint um nichts aufmerksamer gewesen zu sein, da er gefunden haben will, die Menge der von den Stückchen Tuch erhaltenen Luft sei mit derjenigen, die ihm die Pflanzen gegeben, beiläufig eine und dieselbe. Hätte er genauer Acht gegeben, so würde die Luft aus dem Tuche viel weniger betragen haben, und ihre Eigenschaft würde nicht so phlogistizirt gewesen sein, daß eine Maaß davon mit gleichviel Salpetersäureluft fast zwei ganze Maaße eingenommen habe, sondern sie würde der Güte der gemeinen Luft nur etwas nachgestanden haben.

Es hält hart, mit welchem Beinamen man diese Beobachtung belegen soll, besonders da sie in ihrer Art nicht die einzige ist; denn Seite 826 führt er an, er habe zwischen der Luft, in welcher Blumen, Früchte und Wurzeln gestanden, und zwischen der freien Luft nur selten einigen Unterschied bemerkt. Da ich unsern Herrn Verfasser diese Versuche seit den anderthalb Jahren,

als er aus England zurückgekommen, fast täglich anstellen gesehen, und sie oft selbst nachgemacht habe, so nehme ich keinen Anstand, öffentlich zu sagen, daß Herr Cavallo sich betrogen hat, und zwar so sehr, als man sich nur immer betrügen kann. Ich berufe mich auf alle Beobachter, die Ingen-Houszens Versuche wiederholt haben, und es kann mir nicht anders als empfindlich fallen, daß Herr Cavallo dergleichen Thatsachen in die Welt hat schicken können, Thatsachen, die jeder aufmerksamer Naturforscher ganz irrig finden muß. Ich habe unsern Herrn Verfasser die zum Forschen so vorzügliche Anlage des Herrn Cavallo jederzeit mit den grösten Lobessprüchen erheben gehört, und sein vortrefliches Werk über die Elektrizität hat mir eine so hohe Meinung von ihm beigebracht, daß ich nicht zweifeln kann, er werde es ohne Schwierigkeit selbst bekennen, daß meine Rügung gerecht und billig ist, und zu seiner Entschuldigung mag er vorschützen: Errare humanum est.

Priestley's Beweisgründe aber gegen Ingen-Houszens Lehre müssen ein um so grösseres Gewicht erhalten, als sie ein Mann verbürgt, der sich um die Luftlehre unendlich verdient gemacht hat. Al-

lein Herr Ingen-Houſz kann denſelben mehr als 1500 Verſuche entgegenſtellen, die er in Beziehung des Einfluſſes der Pflanzen auf die Luft ſchon in Händen hat. Ich habe ſie faſt alle mit ihm verfolgt, und ſie ſprechen mit einer Zuverläſſigkeit, die über alle Einwendung iſt, daß es die **Pflanzen** ſind, und nicht das **Waſſer**, die die **dephlogiſtizirte Luft geben.** Wiewol wir die fürnehmſten derſelben von ihm ſelbſten zu gewarten haben, ſo kann ich doch einige, die ſein Lehrgebäude unerſchütterlich feſt und dauerhaft hinſtellen, nur kurz, und ſoviel ſie in meiner Macht ſtehen, anzuführen nicht umhin.

Die Menge Luft, die man aus den unter Waſſer geſetzten Pflanzen im Sonnenſcheine erhält, ſteht keineswegs mit der Menge des Waſſers im Verhältniſſe, ſondern und vorzüglich mit der Menge der Pflanzen. — Wenn das Waſſer ſeine Luft auf die der Sonne ausgeſetzten Pflanzen abſetzen ſoll, warum ſetzt es ſie nicht ohne Unterſchied in Anſehung der Geſchwindigkeit und Gröſſe der Luftbläschen auf die beiden Oberflächen der Blätter ab (Sieh die genauen Beobachtungen des

Ver-

Verfassers, die in dem Abschnitte seiner englischen Ausgabe stehen)? — Setzte das Wasser seine Luft auf die Oberfläche der Blätter ab, woher kömmt es, daß die Blätter nicht mehr mit so viel Luftbläschen beperlt werden, wenn ihre Lebenskraft abstirbt, ihre Grüne aber noch nichts erlitten hat; besonders wenn man sie in frisch geschöpftes Wasser einsetzt? — Wäre es das Wasser, das die Luft auf die Blätter absetzte, und machten die Blätter nur blos durch Einsaugung des phlogistischen Luftbestandtheils, als eines ihrer Nahrungsmitteln, die Luft zu einer dephlogistizirten, so müste die Luft um so feiner werden, je länger die Bläschen auf den Blättern verweilen. — Allein es ergiebt sich gerade das Gegentheil. Die Agave americana, der Cactus triangularis, das Sempervivum arboreum, u. s. w., stoßen fast alle ihre Luft in ununterbrochen aufsteigenden Springbrunnen aus; und diese Luft ist unendlich reiner, als diejenige, welche unter der Gestalt der auf den Blättern sitzen bleibenden Luftbläschen herauskömmt, so wie es beinahe mit allen den europäischen Pflanzenarten zu geschehen pflegt. Wer einen Theil dieser erwähnten Pflanzen, im Wasser der Sonne ausgesetzt, nur ein einzigesmal ge-

sehen hat, es gesehen hat, daß die Luft grösstentheils dort, wo diese fleischichten Pflanzen entzweigeschnitten sind, aus der weißen markichten Substanz mit Ungestüm in einer ununterbrochenen Säule oder in dicht aufeinander folgenden Luftbläschen, wie in einer Perlenschnur, ausgestoßen wird, der wird hierüber vollkommen befriedigt sein, und seine Augen werden ihm jedes Vorurtheil, das er allenfalls mag gefast haben, benehmen. Ich habe es gesehen, daß ein einziges Blatt einer Agave in wenigen Stunden mehr als 150 Kubikzolle dephlogistizirte Luft von der ausgesuchtesten Güte geliefert hat.

Folgendes, hoffe ich, wird den Liebhabern dieses schönen Zweigs der Phisik um so willkommner sein, als die Versuche neu und entscheidend sind. Als Herr Ingen-Housz in Journalen die Kritik, die Priestley über ihn machte, gelesen hatte, sagte er mir vor einigen Monaten, daß, wenn seine Lehre das Gesetz der Natur ist, die Sache folgendergestalt sich verhalten müsse. Nimmt man eine von den Wasserpflanzen, die immer unter der Oberfläche des Wassers sind (denn diese bleiben in ihrem Elemente, folglich frisch und in ih-

rer

rer Kraft), z. B. den Flußwasserfaden, Conferva rivularis (a), und setzt ihn in einem Wasser, welches man, um alle Luft daraus zu vertreiben, etliche Stunden lang gekocht hat, der Sonne aus, so wird man eine Zeitlang nicht bemerken, daß sich aus dieser Pflanze eine Luft entbindet, weil ein solches Wasser alle Luft, so wie sie aus der Pflanze heraustritt, verschlingt; in einem oder zweien Tagen aber wird eben diese Pflanze sichtbarlich Luft zu geben anfangen, weil das Wasser, bis dahin mit Luft gesättigt, die Pflanze nicht mehr berauben kann. Diese dephlogistizirte Luft, fuhr er fort, da sie mit keiner Luft, die das Brunnenwasser allezeit zu geben pflegt, vermischt werden kann, muß viel feiner sein, als man sie

(a) Herr Ingen-Housz hat gefunden, daß dieser Wasserfaden, des Winters in dem Glashause der Sonne ausgesetzt, ungemein viel dephlogistizirte Luft giebt, deren Güte die Reinigkeit der Luft, die man im Sommer aus ihm erhält, weit übertrift. Die andern Pflanzen hingegen, die im Sommer eine vortrefliche Luft geben, als die Agave americana, der Cactus triangularis, cereus u. s. w., geben im Winter nur sehr wenig, und diese sehr schlecht. Von diesem Wasserfaden erhält er in drei Tagen 16 Kubikzolle dephlogistizirte Luft von 505 Graden an Güte, bestimmt, wie es Seite 20 gezeigt wird. Die Glaskugel, worin diese Pflanze eingeschlossen stund, enthielt 165 Kubikzolle Wasser, wovon der Wasserfaden den Raum eines Kubikzolls einnahm.

mittelst derselben Pflanze im frisch geschöpften Brunnenwasser erhält. Noch nicht genug: dieses Wasser, wenn die Pflanze, sobald sie sichtbarlich dephlogistizirte Luft zu geben anfängt, herausgenommen wird, müsse durch das Kochen aufs neu wieder Luft geben, und zwar eine Luft, die viel besser ist, als man sie aus demselben Wasser erhält, wenn man es, frisch geschöpft, kochen läst; denn dieses Wasser könne von der Pflanze keine andere, als eine dephlogistizirte Luft, eingesaugt haben. Beständе man darauf, diese Pflanze noch länger in einem solchen gesättigten Wasser zu lassen, so würde sie endlich absterben, und der Vorbothe ihrer Entkräftung wäre der Augenblick, wo sie keine Luftbläschen mehr hervorbringt. Denn alsdenn wäre das Wasser mit dephlogistizirter Luft, die dem Leben der Pflanzen so schädlich ist, wie den Thieren ihre eignen Ausdünstungen, übersättigt, und die Pflanze müste zu Grunde gehen. Nähme man ein solches Wasser, worin eine Pflanze wegen der Uibersättigung abgestanden ist, und setzte man eine neue hinein, so müste diese den Augenblick voller Luftbläschen sitzen, nicht als wären sie eine durch ihre Lebenskraft verarbeitete und abgeschiedene Luft, sondern das Wasser setzt

sie

sie ab, fällt, schlägt sie nieder; ein Wasser, das wie wir nach der Hand gesehen haben, geschüttelt, wie ein champagner Wein mouſſirt.

Diese Versuche wurden nun diesen Winter im Jenner, Hornung und März in dem Glashause des botanischen Gartens, und, um allem Verdachte, als habe das durch das Kochen seiner Luft beraubte Wasser mittelst einer Gemeinschaft mit der Atmosphere die Luft wieder eingesaugt, vorzubeugen, über Queckſilber angestellt, in welchem die Hälse der mit dem Wasser angefüllten Glaskugeln bis auf den Grund der Unterlage aufstunden. Um zugleich einen Vergleichungsversuch zu haben, die der Herr Verfasser nie unterläst, wurden andere Glaskugeln unter durchaus gleichen Bedingungen, nur daß statt einer Pflanze grüne, rothe und braune Flecke, jeder in seinem eigenen Glase aufgestellt waren, die so luftleer bleiben sollten, als sie aufgestellt wurden; ja man hat sogar in einigen eine gewisse Menge gemeiner Luft gelassen, die völlig verschwunden war, als die Pflanzen schon einen Vorrath von vielen Kubikzollen dephlogistizirter Luft beisammen hatten. Und nun der Erfolg, den meine höchst gereizte Neugier-

gierde kaum abwarten konnte, so ungeduldig war ich, zu sehen, ob er wol diese Vorausſagungen bestättigen würde; und er that es nach dem Buchstaben, so daß es von diesem Augenblicke an bei mir Sünde wäre, dieses schöne Sistem für schwankend und eigenmächtig ausgegrübelt anzusehen, ein Sistem, daß die gröste Operation der Natur beleuchtet, und uns die wahre Ursache aufdeckt, woher es kömmt, daß der Dunstkreis mit all den Ursachen der Verderbniß, die zur warmen Zeit allenthalben vorwalten, zur Erhaltung des thierischen Lebens noch nicht untauglich geworden, und folglich daß das ganze Menschengeschlecht mit allen athemholenden Thieren von der Oberfläche des Erdballs noch nicht verschwunden ist.

Dieser sinnreiche Versuch wird auch den unglaubigsten überzeugen, daß die dephlogistizirte Luft, die man erhält, wenn man Pflanzen unter Wasser dem Sonnenlichte ausſetzt, nicht aus dem Wasser kömmt, wie es Priestley und Cavallo noch standhaft behaupten, so daß es ihrer Meinung nach endlich erschöpft werden soll, sondern daß im Gegentheile die Pflanze damit anfängt, das Wasser, worin sie sich befindet, mit ihrer Luft zu

schwän-

schwängern, welche, wenn das Wasser damit gesättigt ist, zum Vorschein kömmt, und sich oben auf sammelt; wobei es sich nun hart begreifen läst, wie die vorgebliche Erschöpfung von Seiten des Wassers statt haben könne. Und wenn Herr Priestley gefunden, daß seine grüne Materie zuletzt keine Luft mehr gab, wol aber, wenn er sie in frisches Brunnenwasser brachte, so soll er es noch einmal wiederholen, und sehen, ob das über die grüne Materie lange gestandene Wasser seiner Luft beraubt ist, oder ob es nicht vielmehr Luft giebt, und zwar eine bessre, eine dephlogistizirte, deren zu großer Uiberfluß die Pflanze krank macht, und sie erstickt, wofern man sie nicht wieder in frisches Wasser bringt, wo sie sich, wenn es noch Zeit war, in kurzem erholt, und zugleich ihre Arbeit, Luft zu machen, erneuert. Muß man es nicht fühlen, daß es auch hier eintrift, das Sprichwort: Quandoque bonus dormitat Homerus.

Man wird sich gar nicht verwundern, daß eine solche Entdeckung eine Art von Eifersucht in manchem Phisiker angefacht hat, und daß einige auf allen möglichen Umwegen nach der Ehre derselben streben, da hingegen andre, die gar nicht

aus=

aussehen, wie sie mit einigem Anscheine des Erfolgs darauf Anspruch machen können, lieber das ganze prächtige Lehrgebäude zu untergraben und umzustürzen trachten; ein Schicksal, das die grössten Entdeckungen aller Jahrhunderte getroffen hat. Zum Beweise diene Newtons allgemeines Gesetz der Schwere, welches das Sistem der Welt erklärt und Harvey's Kreislauf des Blutes, welcher uns die Augen über die thierische Haushaltung geöfnet hat. Brauche ich sie zu schildern, die Stürme, die harten Kämpfe, die sich darüber erhoben? wie man es bald als etwas altes ausgab, bald schlechterdings läugnete, es für unmöglich, für ungereimt erklärte?

Inzwischen ist Herr Priestley über seine angemaste Entdeckung nicht so ganz in Ruhe; er verräth es wider seinen Willen, und zwar sooft, daß ich kaum etliche Blätter seines letztern Bandes durchgegangen, als mir diese seine Besorglichkeit händgreiflich auffiel. Ich zweifle aber, ob er mit all seinen verschlagenen Ausdrücken einen seiner unbefangenen und unpartheiischen Leser täuschen werde. Führt uns nicht das gar zu ofte Berühren dieses Punkts ganz natürlich auf den

Ver-

Verdacht, er sei es sich nur zu gut bewust, daß er der rechtmässige Besitzer einer Sache nicht ist, die er befürchtet, man möchte sie ihm entreissen. Allein lassen wir ihm alles, was er hat; betrachten wir nur, wieweit er damit reicht. Er sagt, die Pflanzen entwickeln die dephlogistizirte Luft nicht aus ihrer eignen Substanz, sondern sie reinigen die Luft einzig und allein, indem sie den brennbaren Bestandtheil derselben verzehren. Dieses aber können sie nur in soweit thun, als die Luft mit ihrer Oberfläche in Berührung ist; welches ihre Wirkungssphere sehr einschrenkte, wenn man auch alle andere Hilfsmittel, als Bewegung der ganzen Masse, u. s. w., zusammennähme. Nach ihm nähme die Pflanze nur ab, und gebe nichts zurück. Wo ist eine ähnliche Beobachtung, daß ein organisirter Körper, der Nahrung zu sich nimmt, nichts wieder auswerfe. Allein setzen wir dies und noch vieles andere bei Seite. Glaubt er denn, diese einfache Funktion der Pflanzen sei zu der großen Absicht, dem schädlichen Einflusse der unzählichen Verderbnißursachen auf den Dunstkreis zu steuern, hinlänglich? Ist Ingen-Houszens Lehre nicht weit befriedigender, der die Pflanzen ihr Amt auf eine doppelte Art

ver-

vertreten läst, und uns zeigt, wie wunderbar das Dasein des einen Reichs von den Exkrementen des andern abhänge. So demüthigend dieser Gedanke für den Menschen ist, so natürlich und wahr ist der wechselweise Einfluß der zwei Reiche in einander. Und das ist Ingen-Houszens Entdeckung; eine Entdeckung, die die ganze Menschheit so nahe angeht, und vielleicht noch Jahrhunderte hindurch im Dunkeln gelegen wäre, hätte sein scharfer forschender Blick den Schleier nicht durchdrungen, und das, was bei Priestley Verwirrung schien, in die ungezwungendste Ordnung gebracht. Der tägliche und nächtliche Einfluß der Pflanzen, wer hätte nur davon geträumt? Wer wuste etwas von dem Vorzuge, der die Blätter vor den Wurzeln Blumen und Früchten auszeichnet?

Verfolgen wir das Betragen des Herrn Priestley noch etwas weiter, und wir werden sehen, daß dieser Mann fein zu Werke geht, so daß der Leser, eh er sich es versieht, zu seinem Vortheile eingenommen ist. Man schlage nur die erste Seite seiner Vorrede auf, so wird man Beweise hievon finden. Er giebt allda vor, es gehe ihm, um den Erfolg seiner im vorigen Bande schon beschrie-

benen Erfahrungen vollkommen zu machen, nichts ab, als die Gewißheit, daß die grüne Materie eine **pflanzenartige** Substanz sei, wodurch er in Bezeichnung der Art und Weise, wie diese grüne Materie und alle andere Pflanzen, der Wirkung des Sonnenlichts ausgesetzt, den Dunstkreis reinigen, einen wichtigen Schritte weiter zu thun in Stand gesetzt würde; denn daß dies Reinigen der Luft durch das Licht und nicht durch die Hitze geschehe; daß diese Materie, von was immer für einer Natur sie auch sein mag, dephlogistizirte Luft gebe, dies meint er, habe er schon sattsam erwiesen. Allein was Herrn Priestley noch abgieng, hatte ja Herr Ingen-Housz schon glücklich geleistet. Dieser hatte den wichtigen Schritt schon gethan, da er gefunden, daß die Pflanzen, um die Luft zu reinigen, nicht zu warten brauchen, bis diese grüne Materie erzeugt ist, so wie es Herr Priestley beobachtete, sondern daß sie es in wenigen Stunden, und ohne Beihilfe dieser grünen Materie thun. Nur dann erst, als Ingen-Housz versichert war, daß die Pflanzen die Luftgüte verbessern, und die belebende Luft in großer Menge verbreiten, hat er sich darin bestärkt, daß diese Materie, ungeachtet er keine eigentliche Or-

ganisation darin wahrnehmen konnte (b), nichts anders als ein pflanzenartiges Wesen sein könne, statt dessen es Herrn Priestley völlig unbekannt war, daß sie, die er gegenwärtig für den einzigen Grund seiner Lehre annimmt, zu den Pflanzen gehöre.

Herr Priestley kehrt zu der grünen Materie noch verschiedenemale zurück, besonders zu Anfang des II Abschnittes seines V Bandes, wo er sagt, er habe es nun vollständig erprobt, daß der Einfluß des Lichts auf die grüne Materie die Ursache ist, daß Wasser dephlogistizirte Luft gebe, welche

---

(b) Es ist schon lange, daß mir Herr Ingen-Houß einen Brief von einem seiner Freunde, dem ersten Phisiker, zeigte, der ihm geschrieben, er habe diese grüne Materie mittelst eines guten Vergrösserungsglases mit Aufmerksamkeit beobachret, und gefunden, daß sie ein Hause kleiner Insekten ist, und gemeiniglich nur hie und da ein Pflänzchen von der Tremella omnium minima mit untergemischt gewesen war. Bestättigte dieser Naturforscher seine Behauptung, so wird ihm meines Erachtens die Ehre der gewiß sonderbaren Entdeckung, daß es Thiere giebt, die in der Sonne eine belebende Luft ausdünsten, kein Mensch streitig machen, Herr Priestley allein ausgenommen, der zweifelsohn sagen wird, daß, ob er gleich es nicht bestimmt angegeben, daß diese Materie thierischer Natur sei, er es doch gefunden habe, daß sie in der Sonne eine dephlogistizirte Luft entwicklen, und folglich daß es Thiere gebe, die eine dephlogistizirte Luft in der Sonne ausdünsten.

che Materie er gleich Anfangs für eine Pflanze anerkannt habe, allein ausser Stand, ihre eigentliche Gestalt zu entdecken, habe er sie nur glattweg grüne Materie nennen wollen. Der Leser wird in seinem ganzen IV Bande nicht auf eine Spur stoßen, wodurch er nur die mindeste Vermuthung hätte blicken lassen, daß diese Materie in das Pflanzenreich müsse verwiesen werden. Er kann es mir folglich nicht in übel nehmen, daß ich seine vorgebliche Anerkennung stark bezweifle. Um sich das Ansehen um so sichrer zu geben, als habe er, was er anitzt so gerne möchte glaubend machen, ihre Natur zuerst gekannt, fügt er Seite 33 bei, Herr Ingen-Housz wäre selbst mit ihm übereingekommen, daß diese Materie in das Pflanzenreich gehöre. Nicht anders, als wenn er sagen wollte, Herr Ingen-Housz, als der einzige, der ein Recht auf diese Ehre hätte, trete sie ihm ohne Anstand ab, indem er es ihm eingestünde, daß diese Materie ein pflanzenartiges Wesen ist.

Allein wenn man bedenkt, daß Priestley offenbar und auf das unzweideutigste gesagt hat: daß die grüne Materie auch in verschlossenen Ge-

fässen erzeugt werde, scheine zu beweisen, daß sie weder thierischer noch vegetabilischer Natur sein könne, sondern ein Wesen Sui generis (Sieh in seinem IV Bande Seite 342), so kann er zu selbiger Zeit das nicht geglaubt haben, was er gegenwärtig zu bereuen scheint, daß er es nicht gewust hat; und was er ungeachtet dessen in seinem V Bande so gerne sich beimessen möchte, er nemlich habe es entdeckt, daß der Einfluß des Lichts die Ursache von der Erzeugung der dephlogistizirten Luft mittelst der Pflanzen ist. Noch einmal, wie ist es möglich, daß er dies geglaubt habe, da er es so ausdrücklich läugnete, daß diese Materie eine Pflanze ist?

Herr Priestley verkannte die Natur dieser grünen Materie so sehr, daß er sie für eine Gattung von Bodensatz aus dem Wasser erklärte (Sieh den IV Band Seite 346); weil er sie niemals anders bekommen konnte, als wenn das Wasser eine weiße schleimichte Materie abgesetzt hatte, die durch das Stehen in der Sonne erst grün wurde.

Hätte er vermuthet, daß die grüne Materie ein pflanzenartiger Körper ist, so würde er nicht

gesagt

gesagt haben, er befürchte, man möchte die Versuche mit der grünen Materie und den Erfolg, aus dem er geschlossen, die Luft werde durch das Wachsthum der Pflanzen verbessert, nicht zusammenreimen können, insonderheit da auf beiden Seiten die Versuche an offener Luft im Garten sind angestellt worden (sieh den IV Band, Seite 359). Er hätte vielmehr gesagt, daß diese Versuche keine Unzuverlässigkeit über die Aechtheit seines Schlusses werfen, und daß sie es gerade beweisen, wie sicher er geführt sei, weil die grüne Materie als **Pflanze** keinen andern Erfolg geben könne, als welchen er von Pflanzen erhalten zu haben glaubte.

Dieser Naturforscher hat es nur vermuthet, keineswegs aber erwiesen, daß die Pflanzen das Vermögen besitzen, die Luft zu reinigen; denn als ihm Herr Scheele mit bewährten zuverlässigen Versuchen widersprochen, und Herr Priestley selbst das Misvergnügen hatte, zu finden, daß Scheele's Thatsachen keineswegs ohne Grund sind, indem er sehen muste, daß seine eignen Versuche, die er hierüber im Jahr 1778 anstellte, seine Hipothese (denn er hatte die Offenherzigkeit, nur

diesen Namen zu gebrauchen, und dasjenige nicht mit dem Namen **Lehre** zu belegen, was ihm noch unerweislich war) zu bestättigen weit entfernt sind, und da es ihm gar nicht einfiel, daß der Mangel des Erfolgs und die einander widersprechenden Wirkungen, die er in den nemlichen Versuchen wahrgenommen, von der Verschiedenheit des Orts, wo er sie anstellte, je nachdem sie im Lichte oder im Schatten verrichtet wurden, herrühren, so gerieth er in Verwirrung, was er aus den Erscheinungen der grünen Materie machen sollte, die ihm nur in der Sonne dephlogistizirte Luft gegeben, und ihm diese Luft gab, es mochten mit ihr in der nemlichen Flasche Pflanzen eingesperrt gewesen sein, oder nicht. Er wurde also auf seinen Schluß, daß die Pflanzen die Luft verbessern könnten, mistrauisch, weil diese Verbesserung allem Anscheine nach einzig und allein von der Gegenwart der grünen Materie abhangen könnte; und da er diese grüne Materie für nichts, als für einen **Bodensatz** aus dem Wasser, keineswegs aber für einen **pflanzenartigen** Körper gehalten, so muste er umsatteln, und es öffentlich gestehen, er wäre nun überzeugt, daß die Pflanzen in den Versuchen, die er für so entschei-

dend angesehen, an der Verbesserung der Luft wirklich keinen Antheil gehabt haben. Und hier war es, wo ihn Herr Ingen-Houſz zurechtwies, ihm die Ehre, die Thüre zu der wichtigsten, nützlichsten Entdeckung geöfnet zu haben, rettete; den wolthätigen Einfluß der Pflanzen auf die Heilsamkeit des Dunstkreises, wie nicht weniger die wahre Art und Weise, wie er von der Natur bewirkt wird, klar und bündig für immer festsetzte.

Meines Erachtens kann man von Herrn Priestley eher sagen, daß er auf guter Spur gewesen, als daß diese Entdeckung anschauend vor ihm gestanden wäre. Nichtsdestoweniger bleibt ihm schon dadurch ein unsterblicher Name, dies große fruchtbare Feld zuerst betreten, einen Fingerzeig gegeben zu haben, daß die Pflanzen einen heilsamen Einfluß auf die Luft haben; daß sie das Vermögen besitzen, eine ungesunde Luft wieder herzustellen, und die gemeine Luft besser zu machen. Allein mit allen dem war er nichts weniger, als so weit gekommen, daß er dieses mit gleichförmigen Thatsachen hätte beweisen können, so daß er selbsten den für seine vormalige Hipothese (denn Hipothese war es nur bei ihm) un-

günstigen Ausschlag bedauert hat (Sieh IV Band Seite 299).

Herr Ingen-Housz behauptet also die Ehre allein, es mit beständigen unabänderlichen Thatsachen bewiesen zu haben, daß die Pflanzen in der That dasjenige Vermögen besitzen, welches Herr Priestley nur in grauer Ferne, dunkel und unbestimmt ausnahm; und daß sie ihr Amt den Dunstkreis zu reinigen, nur in der Sonne verrichten; daß es nur die Blätter allein sind, denen dies Amt obliegt; daß die Blätter nicht nur die Luft reinigen, indem sie das Phlogiston einsaugen, sondern daß sie auch zugleich einen häufigen Regen dieser Lebensluft in den Dunstkreis herabträufeln lassen; daß dieselben Blätter im Schatten und in der Nacht gerade das Gegentheil thun, das ist, die umgebende Luft verderben; und daß Wurzeln, Blumen und Früchte, zu jeder Zeit und an jedem Orte, auf die Luft einen schädlichen Einfluß haben.

Ich bin unglaublich vielen Versuchen beigestanden, die der Herr Verfasser seit anderthalb Jahren in betref des täglichen und nächtlichen Einflusses der Pflanzen auf das Thierreich ohne Unterlaß

terlaß anstellt, und zu seiner Zeit dem Publikum selbst mitzutheilen nicht ermangeln wird, und mit mir Doktor Pickel, Herr von Jacquin, der jüngere, ein Sohn unsres würdigen Professors in der Chemie und Botanik, nebst noch vielen andern Personen.

Indeß hat Herr Ingen-Houß bei diesem unwidersprechlichen Eigenthumsrechte nicht unterlassen, dem Doktor Priestley alle Ehre beizulegen, die ihm gebührt. Er zeigte die Quelle getreu an, wo er die Kenntnisse geschöpft, die ihn, um die Untersuchungen der Lüfte weiter zu verfolgen, in Stand gesetzt haben; er erhebt Priestley's Verdienst so sehr, schildert es mit so lebhaften Farben, so warm und unbefangen, daß zwischen zwei Männern, die das nemliche Feld bearbeitet, und so große Dinge ausgefunden hatten, von einer ähnlichen Großmuth, Uneigennützigkeit und Selbstverläugnung, von so weniger Eifersucht ein Beispiel nicht leicht aufzuweisen ist. Das Uibermaaß dieser seiner Bescheidenheit, diese Huldigung ohne Grenzen, hat ihm schon von manchem seiner Freunde Verweise zugezogen; nicht von unberufenen Richtern, sondern von Männern, die es wissen, abwie-

gen können, was Priestley, was Ingen-Houſz gethan; die es also fühlen muſten, daß Ingen-Houſz von seinem Rechte zuviel vergeben, da er den Ruhm der Erfindung, daß Pflanzen die Luft reinigen, so ganz abgetreten hat. Herr Priestley konnte nichts beweisen, aus dem anscheinenden Widerspruche sich nicht helfen; Unmuth befiel ihn, er schlug die Thüre, durch die er kaum einen Blick geworfen, wieder zu; Ingen-Houſz öfnete sie wieder allein, aus eigenen Kräften, drang durch, räumte so auf, daß wir nun auch hineinsehen können. Zerstreuet ist dies so geheimnißvolle Dunkel, und wir erfreuen uns, durch seine mit Erfolg gekrönte Unternehmung ein Wirkungsmittel der Natur für unsre Erhaltung, und vielleicht das kräftigste, zu kennen, und daß wir nach ihrer Vorschrift die weisesten Maaßregeln zu unsrem Glück und Wolsein zu treffen wissen. Diese Wolthat hätte uns Priestley sobald nicht gewährt, schwerlich gewährt — Priestley, der uns versichern wollte, daß die Pflanzen die Luft verschlimmern; der keinen Zweifel mehr hatte, daß die Pflanzen, von denen er vormals glaubte, als verbesserten sie die Luft, zu dieser ihnen zugedachten Wirkung in der That nichts beigetragen haben.

Wie hat aber Herr Priestley diese edle Begegnung, dies redliche Betragen erwiedert? Mit Unwillen muß man bemerken, daß er bei all der Freundschaft, die er gegen Ingen-Housz zu haben betheuert, diesem in seinem ganzen Werke nichts beilegt, als das einzige Verdienst, den Gegenstand über diese Eigenschaft der Pflanzen **emsig** und **aufmerksam** verfolgt habe, welches ihm das **gröste Vergnügen** gemacht, da er dadurch einer Mühe überhoben worden, welcher er sich, wäre ihm Herr Ingen-Housz mit seiner Arbeit nicht zuvorgekommen, noch selbst würde unterzogen haben (Sieh V Band, Seite 30). Das einzige, was er inzwischen von Herrn Ingen-Housz gelernt, sei, daß die unter Wasser gesetzten Pflanzen besser bei Leben bleiben, als er gedacht habe; indeß habe er auch dies vom Herrn Ingen-Housz zu entlehnen nicht nöthig gehabt: er hätte es vom Bonnet erlernen können. (Sieh Seite 29 des eben erwähnten Werks).

Vom Bonnet? Wenn man dies zugiebt, so fürchte ich, Priestley möchte sich bald von dieser Seite gezwungen sehen, auf die Ehre Verzicht zu thun, die er mit so vieler Mühe sich ganz zuzu-

eignen

eignen sucht; wenigstens großen Theils; denn Herr Bonnet, von dem Herr Priestley nach seinem Vorgeben die einzige Lehre, die er von Herrn Ingen-Houß herzuhaben scheint, gelernt haben soll, könnte sich des Vortheils, den Herr Priestley für sich benützen will, leicht bedienen, und behaupten, er habe es zuerst gefunden, daß die Pflanzen nur in der Sonne dephlogistizirte Luft geben; so wie er es auch eigentlich ist, der es in der That beobachtete, daß auf der Oberfläche der im Wasser der Sonne ausgesetzten Pflanzen Luftbläschen sich bilden (Sieh Ingen-Houßens Werk über die Pflanzen, I. Abschnitt). Sollte Herr Priestley es sich einfallen lassen, dagegen einzuwenden, Herr Bonnet habe nicht gewust, daß diese Luft eine belebende Luft ist, so könnte dieser den nemlichen Beweisgrund, den Priestley gegen Ingen-Houß vorschützt, erwiedern. Denn da es ihm, dem Herrn Priestley, um sein Vorrecht zu bestättigen, gleichgiltig scheint, **mit was immer für einen Namen** er selbst die **grüne Materie** möge bezeichnet haben, und da er, um es zu erhärten, daß er es gefunden, daß die **Pflanzen die dephlogistizirte Luft in der Sonne geben**, es schon für genug achtet,

daß

daß die grüne Materie erst nach der Hand, selbst mit Ingen-Houszens Eingeständniß, von pflanzenartiger Natur befunden worden ist; so könnte Herr Bonnet sagen, es sei ihm sehr gleichgiltig, wie er diese Luft genannt haben mag: es sei ihm, um zu behaupten, ihm gehöre die Ehre der Erfindung, daß **die Pflanzen in der Sonne dephlogistizirte Luft geben**, dies schon genug, daß diese Luft, **was sie auch immer für eine sein möchte**, nachher als eine dephlogistizirte Luft ist befunden worden. Noch mehr: Herr Bonnet könnte dem Doktor Priestley, und zwar mit Grunde, noch ferner sagen, daß, wenn er sich auch nicht deutlich erklärt habe, daß die Luft, die unter der Gestalt der Bläschen an die Pflanzenblätter sich ansetzt, eine dephlogistizirte sei, er es indessen auch nicht geläugnet habe, daß sie von dieser Gattung eine ist, statt dessen es Herr Priestley schlechterdings läugnete, daß die **grüne Materie** ein pflanzenartiger Körper ist. Sollte dieser aber Herrn Bonnet hinwieder erinnern, er, Herr Bonnet, werde in dem nemlichen Falle betreten, wenn man in seinem Werke **über den Gebrauch der Blätter** Seite 31 liest, er habe nach einer aufmerksamern Prüfung

gesun-

gefunden, daß er sich geirrt habe, und er wäre überzeugt, daß die Luft, die er vormals durch die Sonnenhitze aus dem Wasser zu kommen glaubte, nichts als eine atmospherische Luft sei, die in den Falten des rauhern oder untern Theils der Blätter eingenistet geblieben, und, durch die Sonnenhitze erwärmt, in Blasen sich aufgehoben habe; so könnte Herr Bonnet ohne Zweifel hierauf antworten, daß ihm diese Verneinung die Ehre der Erfindung nicht entziehen dürfe, indem Herr Priestley nach einer öffentlich von sich gegebenen Erklärung nichts destoweniger das Gegentheil bekennt; nemlich er sei überzeugt, daß die Pflanzen in den, um seine Hipothese zu bestättigen angestellten Versuchen keinen Antheil an der Verbesserung der Luft hätten, ungeachtet dessen eben dieser Priestley gegenwärtig darauf bestehe, er sei es gewesen, der dies Sistem erwiesen habe: ein Sistem, dessen Urheber Ingen-Housz zu sein glaubt, der die Ehre sich beimist, er habe es gefunden, daß es so sei. Allein wenn auch Herr Bonnet nicht für gut oder billig finden sollte, nach einem solchen Rechte zu ringen, so ist es doch sehr wahrscheinlich, daß ein andrer, der dem Doktor Priestley diese Ehre nicht gönnte, sie ihm dadurch streitig

machen

machen könnte, daß er anführt, Doktor Hales habe es schon gefunden, daß die Pflanzen Luft in der Sonne geben (Sieh Statical Essays Seite 110, Taf. VII, Fig. XVII, I. Band), und in der Voraussetzung, daß dem Herrn Priestley wenig daran liegt, was man der Sache für einem Namen gebe, sei es Gerechtigkeit, die Ehre der Erfindung, daß die Pflanzen in der Sonne Luft geben, weder Priestley noch Ingen-Housz zuzuschreiben, sondern dem Dr Hales allein.

Priestley ist es nicht allein, der alle mögliche Mittel anwendet, um die Ehre der Erfindung des Herrn Ingen-Housz an sich zu ziehen, wiewol es niemand, um durchzusetzen, so gut anzustellen weiß. Der Reiz derselben scheint zugroß zu sein, um es geduldig anzusehen, daß ein einziger Mann damit geziert werde. Es ist besser, falls man sie nicht gänzlich vereiteln kann, sich wenigstens in dieselbe zu theilen. In Frankreich sagt ein Phisiker, er habe in dem nemlichen Jahre, als Herr Ingen-Housz seine Versuche in England machte, ähnliche Gedanken gehabt. Ein andrer versichert, er habe schon im Jahre 1778 mehrere dergleichen Versuche gemacht, die er nach und nach bekannt

machen werde, wobei er von dem Werke des Herrn Ingen-Houſz nicht ein Wort berührt, von deſſen Daſein er alſo, natürlicherweiſe, nichts wiſſen muß, ſonſt würde er Gefahr laufen, daß man ſeine Wahrheitsliebe bezweifelt. In einem andern Lande zählt ein dritter mehrere im Jahre 1778 angeſtellte Verſuche her, die mit einigen des Herrn Ingen-Houſz vollkommen auf eins hinauslaufen, die er aber ſeither blos aufgezeichnet habe, um ſie jetzt erſt bekannt zu machen. Auch dieſer ſtellt ſich, als wiſſe er von Ingen-Houſz nichts, obſchon er ſich nicht ſcheut, ihn wörtlich auszuſchreiben. Ich glaube, es wird bald ſoweit kommen, daß man, um die Sache kurz zu machen, und um den geringſten Kunſtgrif oder Umwege zu vermeiden, geradezu Beglaubigungsſcheine nach aller Form der Rechte, unterzeichnet von geſchwornen Zeugen und öffentlichen Notarien, vorlegen wird, um es zu erhärten, daß man ſchon vor Ingen-Houſz, und wenn es auch nur zwei Monate wären, alle die Entdeckungen, davon er der Erfinder zu ſein glaubt, oder wenigſtens einen guten Theil gemacht habe, mit dem Vorgeben, daß, wenn man es wegen dieſer oder jener Urſache nicht für rathſam gefunden habe, ſie herauszugeben,

man

man wegen einer solchen Vernachlässigung die gerechte Ehre, sie zuerst erfunden zu haben, eben nicht verlieren müsse.

Allein beleuchten wir Priestley's Betragen etwas näher, und dessen Folgen. Denn hätte er seine Meinung gerade zu herausgesagt, was er für gut oder schlecht hielt, wie z. B. Herr Cavallo, so hätte man denken können, Priestley habe als ein Gelehrter gesprochen, und als ein solcher könne er sich eben so gut geirrt haben, als sein Gegentheil, welches denn erst zu untersuchen gewesen wäre. Priestley hat sich aber von einer ganz andern Seite gezeigt.

Der Name, Freund, welchen Doktor Priestley dem Herrn Ingen-Housz giebt, gerade in den scharf durchgezogenen Oertern angebracht, und zwar mit einem tiefen Stillschweigen von einem wesentlichen Verdienste (die Emsigkeit und Mühe ausgenommen) konnte nicht fehlen, als er muste jedermann die feste und gerechte Meinung beibringen, Priestley habe Ingen-Houszens Werk so voll an Fehlern gefunden, daß man es nichts, als den Empfindungen der Freundschaft, die ers

sterer gegen letztern bekennt, zuzuschreiben wüste, daß er nicht alle andere ihm aufgestoßene Fehler angezeigt habe. Und in der That, wenn man betrachtet, daß das Gefühl der Freundschaft, wenigstens einer ächten, ungeheuchelten Freundschaft, das Bestreben, den Wunsch einflößt, die Ehre dessen, den man liebt, zu vergrössern, seine Fehler und Versehen zu entschuldigen, hauptsächlich alles zu vermeiden, was ihm empfindlich fallen könnte, und folglich alles, was ihm nur den geringsten Verdacht erregen möchte, daß die Liebe, die man öffentlich bezeugt, nicht aufrichtig sei; wenn man, sage ich, alles dies zusammen nimmt, so hat man sich nicht zu verwundern, daß die englischen Rezensenten und vorzüglich der Verfasser des Critical review (c), dessen Scharfsichtigkeit

(c) The remaindre of this section is employed in correcting a most egregious blunder committed by Dr Ingen-Housz. This is an office which we find him discharging more than once in the course of this volume, and we are apt to thinck, from our own experience, that if the delicacy of friendship had not restrained him he might have informed the public of

keit hierüber mehr Lob als Haß verdient, nach dem, was er aus Priestley's Werk ersehen, urtheilte, dieser berühmte Mann habe, wie oben schon gesagt, Ingen-Houszens Buch mit so groben Fehlern und so häufigen Mängeln angefüllt gefunden, daß Priestley nur durch die vorwaltende Freundschaft noch viele andere aufzudecken, sei abgehalten worden.

Wenn ich nicht starke Ursache hätte, zu glauben, Herr Priestley denke viel zu erhaben, als daß er seine Zuflucht zu einigen Kunstgriffen nehmen sollte, die er selbst dafür erklären müste,

---

of many other errors in that Gentleman's work.

Nur in dieser Uiberzeugung konnte obbesagter Rezensent solche Ausdrücke gebrauchen, die für einen Naturforscher, für einen verdienstvollen Mann höchst angriflich, ehrräuberisch und so beleidigend sind, als sie es nur immer sein können; Ausdrücke, worüber der Rezensent hätte erröthen müssen, von einem Werke, welches er damals mit eigenen Augen nicht beurtheilte, nur nach Priestley's Freundschaftsbetheurungen gegen Ingen-Houszbeurtheilte, so unrühmlich, so ungebührlich gesprochen zu haben, wenn er sie nicht durch die Art, wie Priestley seine Freundschaftsbetheurungen anbringt, für gerechtfertigt gehalten hätte, wenn nicht Priestley's Verhalten so verfänglich gewesen wäre, daß er noch beisetzen zu dürfen glaubte: which are too glaring to be overlooked by the most common experimentalist. Critical review. Sept. 1781, pag. 180.

so möchte ich es ihm gerne zeihen, er habe sich eines Hilfsmittels der Redner bedient, welches bei Cicero insinuatio heist, dem zu Folge man den Zuhörer, um seine Beweisgründe günstig aufzunehmen, gehörig vorbereitet, ihm dann ganz fein beibringt, man sei gar nicht geneigt, von dem Gegner übel zu sprechen, ja man erklärt sich sogar deutlich, daß man diejenigen, an die man durch das Band der Freundschaft geknüpft ist, nicht im geringsten herunterzusetzen oder zu beleidigen gedenke; mittlerweile man bei einer solchen Sprache das Gemüth des Zuhörers von demjenigen, welchem man unter der Hand und unvermerkt schaden will, wirklich abwendig macht (d).

Wie unbillig Herr Priestley durchaus verfährt, beweist die scharfe Ahndung, mit welcher er Abt Fon=

(d) Deinde (cum lenieris eum, qui audiet,) demonstrare, nihil eorum ad te pertinere, & negare te quidquam de adversariis esse dicturum, neque hoc, neque illud: ut neque aperte lædas eos, qui diliguntur, & tamen id obscure faciens, quoad possis, alienes ab eis auditorum voluntatem. *Cicero, de Inventione Rhetorica, Lib. I.*

Fontana's Methode, einen Kranken die dephlogistizirte Luft vortheilhafter einathmen zu lassen, hernimmt. Herr Ingen-Housz bekam sie, wie man in seiner englischen Ausgabe Seite XLV lesen kann, erst, da das ganze Buch schon abgedruckt war, und er sagt es ausdrücklich, daß es eine Entdeckung von einigen Tagen sei. So etwas konnte also weder vom Erfinder, noch vom Herausgeber so hinlänglich, als es Herr Priestley geflissentlich beizubringen sucht, geprüft werden. Es hatte alles das Gepräg der Eile, und die gute Absicht, damit einigen Nutzen zu stiften, sollte sie entschuldigt haben. Indeß hat Herr Ingen-Housz diesen Artikel schon selbst berichtigt, und wie ich denke, genauer und mühsamer, als es Herr Priestley würde gefordert haben. Der ganze IV Abschnitt der ersten Abhandlung dieser Sammlung von Seite 43 bis 74 hat er dazu gewidmet, und das, was man darin antreffen wird, überzeugt gewiß jedermann, daß es kein Geschäft ist, dessen Erfolg in etlichen Tägen sich bestimmen ließ. Wenn dennoch Herr Priestley daran sich reiben wollte, so hätte ich ihm an die Hand gehen können, um die Angabe der Luftmenge, die man in 24 Stunden verzehrt, zu berichtigen. Nach

dem zum Grunde gelegten Kalkul verzehren wir mehr als 21600 Kubikzoll Luft; 27000 verzehren wir.

Wo Herr Priestley des **unangenehmen Geschäftes, andrer Versehen zu rügen,** am ersten sich hätte entschlagen können, wäre im IX. Abschnitte seines jüngsterschienenen Werks gewesen; und nur die Lust, die Begierde, seinen Nebenbuhler ein für allemal zu stürzen, und so seine Grösse zu befestigen, konnte ihn zur folgenden so übel ausgefallenen Kritik verleiten. In diesem Abschnitte greift er Ingen-Houszens Beobachtungen über die Luft der Haut an, und läugnet es, daß eine sich entwickle. Allein gegen Thatsachen läst sich nicht so leicht vernünfteln: man muß ihnen wieder Thatsachen entgegenstellen, und diese nicht mehr sprechen lassen, als in ihrer Natur liegt.

Der gegenwärtige Fall hätte so müssen angegriffen werden: Herr Priestley hätte, eh er diese Thatsache läugnete, beweisen sollen, daß der menschliche Körper keine Luft enthalte; daß das Wasser auf der Stelle, als man sich hinein-

läst,

läßt, seine Luft auf die Haut absetze; daß das warme Wasser die Luft, die aus der Oberfläche der Haut unendlich zertheilt heraustritt, zu verschlingen auser Stande ist. Allein meines Erachtens wird diese drei Sätze kein Phisiker verfechten. Man muß sich verwundern, daß ein so großer Mann, als Doktor Priestley ist, um Ingenhouszens Meinung zu bekämpfen, sich der nachstehenden zwei Sätze hat bedienen können.

Daß das warme Wasser, um die Luft der Haut zu sammeln, nicht so gut ist, als das kalte, sucht er dadurch zu entkräften, daß er eine gewisse Menge Luft in ein solches Wasser bringt, und es jedermann sehen läßt, daß sie nicht so geschwind darin verschlungen wird. Um gleichfalls zu sehen, wie schwach diese Beobachtung ist, darf man nur betrachten, daß Herr Priestley diese Luft in einer Masse beisammen annimmt, die denn gewiß, um verschlungen zu werden, Zeit braucht, weil die Oberfläche dieser der Berührung des Wassers ausgesetzten Luftmasse gegen die Oberfläche der Luft, die aus der Haut kömmt, unendlich klein ist. Setzen wir, daß in einer Stunde aus der ganzen Oberfläche der Haut nur ein

halber Kubikzoll Luft herauskömmt (Herr Ingen-Houſz hat wenigſtens, wie er in ſeiner franzöſiſchen Ausgabe Seite 131 berichtet, im warmen Badwaſſer nicht mehr erhalten können, ob es gleich wahrſcheinlich iſt, daß ſich mehr entwickelt); und nehmen wir an, daß die Oberfläche des Körpers eines Menſchen mittler Statur 14 Quadratſchuhe einnehme, wovon 12 unter Waſſer getaucht werden, ſo werden wir bald ſehen, wie wenig die Vergleichung einer Luftmaſſe, die in dem Raume eines halben Kubikzolls beiſammen iſt, mit einer gleich großen Menge Luft, die aber mit einer Waſſerfläche von 12 Quadratſchuhen in Berührung kömmt, wie wenig, ſage ich, eine ſolche Vergleichung Stand halte, und beſonders wenn wir erwägen, daß dieſe geringe Menge Luft allmählig, nicht auf einmal, ſondern zertheilt, und zwar eine ganze Stunde lang der Wirkung einer ſo ungleich großen Waſſerfläche ausgeſetzt wird. Um dies zu begreifen: den ungeheuren Unterſchied zwiſchen einem halben Kubikzoll Luft, in einer Maſſe beiſammen, und einem halben Kubikzoll, ſo wie er aus der Haut kömmt, dieſen Unterſchied zu faſſen, ſtelle man ſich eine Waſſerfläche von 12 Quadratſchuhen, die den Körper

eine

eine Stunde lang bespült, vor, und denken wir uns die Stunde in Augenblicke eingetheilt, und zugleich den halben Kubikzoll Luft der Haut in kleinere Würfel, in Kubiklinien, in so unendlich kleine Bläschen, als man weiß, daß sie bei der Ausdünstung zum Vorschein kommen; erwägen wir zugleich, daß der Flächeninhalt eines Körpers wächst, so wie man ihn in kleinere zerlegt; z. B. ein halber Kubikzoll besteht aus 864 Kubiklinien, deren Flächeninhalt 746496 Quadratlinien beträgt, da sie hingegen in einem halben Kubikzolle zusammengefügt, nur einen Flächeinhalt von 576 Quadratlinien halten; berechnen wir nun, wieviel Luft jeden Augenblick aus der Haut ins Wasser tritt, suchen wir, wieviel ihre Fläche beträgt, die mit der 12 Quadratschuh großen Fläche in Berührung kömmt; erinnern wir uns, in jemehr Punkten die Berührung statt hat, desto grösser ist die Verschlingung; und jetzt dazu, daß dies im warmen Wasser geschieht, welches beständig in Bewegung ist; die Stunde in Terzen angenommen, und die in einer jeden Terze ausgedünstete Luft in eine Fläche von 12 Quadratschuhen ausgebreitet, so hätten wir unsern erhaltenen halben Kubikzoll Luft in einer Oberfläche von 2592000 Quadrat-

schuhen ausgedehnt; und nun die Oberfläche eines halben Kubikzolls Luft, in einer Masse beisammen, dagegen gehalten, welches Verhältniß! Ich habe zuviel Vertrauen auf meine Leser, als daß ich ihnen einen so groben Kalkul aufbürden wollte; denn wenn ich mein Resultat noch Millionenmal nehmen wollte, so würde ich es doch nicht ausgedrückt haben, so wie es bei der unmerklichen Ausdünstung statt hat. Ich wollte blos zeigen, wie wenig so etwas hätte sollen versehen werden.

Der andere Einwurf, welchen Herr Priestley daher nimmt, daß die heutigen Zergliederer noch keine Luftgefäße in unserm Körper beobachtet haben, dieser muß ihm in seiner Laune entfahren sein. Ich glaube nicht, daß er, um sich zu versichern, ob Wasser und champagner Wein Luft geben können, darin Luftgefäße gesucht habe. Die Luft, die aus unsern Säften sich losmacht, hat, um einen Ausführungsweg zu finden, eben so wenig organisirte Gefäße nöthig, als sie derselben bedarf, um aus Brunnenwasser oder gährenden Säften sich in Freiheit zu setzen. Die Zergliederer suchen nicht einmal wirkliche Gefäße, um die oberflächliche Ausdünstung zu erklären, weil sie

mit-

mittelst bloser Poren gar wol verrichtet werden kann; und diese Poren brauchen nicht mehr organisirt zu sein, als es die Poren eines gegerbten Leders oder Fließpapiers sind. Ich möchte gerne noch einmal mit Horaz ausrufen: Quandoque bonus dormitat Homerus.

Daß der Körper wirklich Luft habe, wird er doch nicht in Abrede stellen? Hales brachte in seinen Statical Essays, Vol. I, pag. 173, aus einem Kubikzoll Blut mittelst der Destillation 33 Kubikzolle Luft heraus. Noch mehr: Boyle hat beobachtet, daß ein Thier, in einer gegebenen Menge Luft eingesperrt, so lange es lebt, die Luft vermindert, welches durch das Einathmen geschieht; und wenn es todt ist, die Luft vermehrt; ein Folge der Ausdünstung, die auch nach dem Tode noch anhält. Wenn wir übrigens auch das Ansehen dieser Männer weder für das Dasein der Luft des Körpers, noch für ihre Entwicklung aus demselben anzuführen gehabt hätten, so wissen wir es ja anders woher, wie überwiegend das Verhältniß der Luft gegen die übrigen Bestandtheile unseres Körpers ist, und daß unser Körper mit Zu-

rück-

rücklassung einiger wenigen Erde endlich ganz in Luft übergeht.

In dem XIX Abschnitte, Seite 180, verwirft Herr Priestley Abt Fontana's Art, die Güte der Luft zu bestimmen, wobei er fürnehmlich die Salpetersäureluft anklagt, die, je nach dem sie stärker oder schwächer wäre, die Prüfung unzuverlässig mache. Herr Priestley will, wenn man etwas macht, so soll man es recht machen. Seine strenge Forderung wegen Fontana's Methode, die Luft einzuathmen, muß uns noch im Gedächtnisse liegen. Warum hat er hier, um einen sichren Schluß zu ziehen, keinen Luftgütemesser genommen, der nach Fontana's Vorschrift genau wäre verfertigt gewesen? Zudem hätte er uns versichern sollen, daß er bei der ganzen Prüfung alle nöthige Bedingungen gewissenhaft erfüllt habe; denn es ist bekannt, wie aufmerksam man mit diesem Werkzeuge umgehen müsse, der geringste Umstand ist bei dieser Prüfung von Gewicht. Soviel ich bei Herrn Ingen-Housz gesehen habe, und bei Herrn Ingen-Housz kann man über diesen Gegenstand vieles sehen, so ist mir wegen der grössern oder geringern Stärke der Salpetersäureluft für

die

die Richtigkeit des Erfolges noch immer nicht bange. Daß Abt Fontana frische oder alte, starke oder schwache Salpetersäureluft ohne Unterschied nahm, geschah mehr um die Natur dieser sonderbaren Luft näher kennen zu lehren, als eine alte abgestandene Luft anzupreisen. Wer immer die Genauigkeit in seine Versuch legt, die erfoderlich ist, wird bei jedem wichtigen Versuche, an dem ihm gelegen ist, sich allezeit, wie Herr Ingen-Houſz thut, eine frische Salpetersäureluft verfertigen. Uibrigens ist diese Sache zu wichtig, als daß Abt Fontana nicht selbst hierüber antworten sollte, und wir werden Herrn Priestley verbindlich danken, zu ähnlichen Untersuchungen Anlaß gegeben zu haben, die unter den Händen solcher Männer, wie Abt Fontana ist, nicht ohne Nutzen ablaufen können.

Nachdem ich also beiläufig alle Stellen, die Herr Priestley in Ingen-Houſzens Werke kritisirt, flüchtig berührt habe, so überlasse ich es der Beurtheilung des billigen Lesers, ob die Kritik, die Herr Priestley darüber zu machen beliebte, einen wirklichen Grund habe, und welcher von diesen zwei Gelehrten seine Person gegen den andern

mehr als Philosoph, mehr als Freund gespielt habe. Ohne entscheiden zu wollen, ob Herrn Priestley's Betragen gutgeheißen zu werden verdient, oder nicht, wird man mir es nicht in übel nehmen, zu sagen, daß, wenn ich die Talente des Herrn Priestley hätte, wenn ich mich, wie er durch Werke, die meinen Namen mit Ehren zu der spätesten Nachwelt übertragen sollen, dem menschlichen Geschlechte so theuer und verehrungswürdig gemacht hätte, ich es unter meiner Würde gehalten hätte, von dem Werke eines Freundes Erwähnung zu thun, blos um es durchzuhecheln, oder wenn ich mich schwach genug gefühlt hätte, meiner nicht mehr Meister geblieben wäre, und es hätte auszischen müssen, so hätte ich den ehrwürdigen Namen **Freund**, falls ich mich dessen bedient hätte, zu entheiligen geglaubt. Ich hätte gefürchtet, man möchte den Verdacht fassen, ich habe bei Anzeigung der leichtesten Fehler gröbere unterdrückt, die meine Empfindungen der Freundschaft mit Stillschweigen zu übergehen mich gezwungen hätten. Und wirklich hat es der Verfasser des Critical review nicht anders genommen, und zwar nach Gestalt der Sache nicht mit Unrecht, und nach seinem Beispiele mehrere Journale

nale des festen Landes (e), wie nicht weniger beinahe alle Freunde des Herrn Ingen-Housz. Und Herr Ingen-Housz muste durch Briefe aus England erfahren, daß die Schärfe dieser Kritik, als welche seine Lehre untergräbt, in diesem Lande einen solchen Eindruck gemacht habe, daß, wofern er sich zu vertheidigen ausser Stand wäre, eine zweite Auflage seines Werks über die Pflanzen einer so günstigen Aufnahme, wie die erste, sich nicht zu gewärtigen hätte.

Nach

(e) Man erlaube mir, hier anzumerken, daß mehrere Journalisten des festen Landes, deren Schuldigkeit es wäre, die Werke selbst zu lesen, eh sie einen Auszug davon liefern und ihr Urtheil fällen, statt dies bei englischen Originalwerken zu thun, sich begnügen, die englischen Rezenten wörtlich und sklavisch abzuschreiben, und nicht bedenken, daß sie solchergestalt ihre eigene Ehre und die Ehre der Verfasser, deren Verdienste, falls sie sich die Mühe gegeben hätten, die Schriften derselben mit eigenen Augen zu beurtheilen, zu belohnen sie gerecht genug gewesen wären. Sie legen durch diese unverzeihliche Unvorsichtigkeit zu Tage, daß sie den Nationalgeist der Engländer nicht kennen, und nicht wissen, daß die zügellose Preßfreiheit, die in England statt hat, die verehrungswürdigsten Karakteren aussetzt, von Haß und Neid zerrissen, und lächerlich gemacht zu werden, so daß die geheiligte Person des Souverains selbst, und der beste der Könige, auf die schändlichste Weise von den niedrigsten und schlechresten gemietheten Schriftstellern angefallen zu werden keineswegs gesichert ist.

Nach allem diesem glaube ich nicht, um Verzeihung bitten zu müssen, daß ich der Rechtsfreund der guten Sache zu werden Muth genug hatte. Es war Drang, dem ich um so weniger widerstehen konnte, als das Publikum sich oft in dem Falle sieht, für sein grenzenloses Zutrauen auf die Verdienste großer Männer das Opfer zu werden, und als es befugt ist, das scharf und ohne Nachsicht zu ahnden, wenn man ihm Dinge aufdringen will, die auf dem Ruhebette eingeärndteter Lorberen ausgebrühet worden sind. Als Herr Ingen-Houſz meinen Entschluß bemerkte, band er es mir nachdrücklichst ein, die Grenzen der Mäßigung nicht zu überschreiten, sondern zu nützen, und nicht zu beleidigen. Ich bemühte mich, dieser Erinnerung soviel nachzuleben, als es mir möglich blieb, und ich würde sie noch getreuer befolgt haben, wäre es blos darum zu thun gewesen, nur irrige Meinungen, die einzig das Wissenschaftliche betreffen, zu berichtigen; allein die Rechtschaffenheit des Karakters war zu sehr damit verflochten, als daß ich mich durchaus blos an dem trockenen kaltblütigen Tone eines Deuters hätte halten können. Herr Priestley hätte, wenn er wirklich Ingen-Houſzens Freund ist, nicht blos

nach

nach Fehler und Versehen fischen sollen, ohne zugleich diesem seinen sogenannten Freunde alle Gerechtigkeit widerfahren zu lassen; er hätte auch das Verdienstliche nennen, widrigenfalls aber keinen Anlaß zu vermuthen geben sollen, als mißbrauche er den Namen, Freund, und gebe sich das Ansehen, er begnüge sich, nur soviel berührt zu haben, und als innigster Freund wolle er das übrige unterdrücken. Uiberhaupt hätte Doktor Priestley nicht blos aus Gefühl der Freundschaft, sondern auch als ein billiger Mann die Lehre des Horaz, den alle Gelehrten nicht nur für den ersten Beobachter und tiefsten Kenner der Pflichten einer wahren Freundschaft, sondern auch für den Mann, der sie mit der grösten Pünktlichkeit und Zärtlichkeit erfüllte, beherzigen sollen, die ihn schon gegen blose Gelehrte, ohne die geringste freundschaftliche Verbindung, menschlich zu verfahren anhält: die anbefiehlt, in einem Werke, wo man sonst viel Gutes findet, müsse man etlichen wenigen Fehlern, die allenfalls hier und da sich zerstreuet finden, und die die menschliche Schwachheit nicht wol vermeiden kann, großmüthig und nachsichtsvoll begegnen.

Verum ubi plura nitent in carmine, non ego

Offendar maculis, quas aut incuria fudit,
Aut humana parum cavit natura.

Horatius de arte poëtica.

℣. 351 — 353.

Inhalt.

I. Abhandlung über die Natur der dephlogistizirten Luft, und die Art sie zu erhalten und einzuathmen. S. 1.

II. Von dem Grade der Heilsamkeit der Seeluft, verglichen mit der Luft an den Küsten, und ferne von der See, tief im Lande. S. 87.

III. Betrachtungen über die Frage: ob die spitzigen Blitzableiter den stumpfen vorzuziehen sind? S. 121.

IV. Beschreibung einer neuen elektrischen Maschine, die nicht so leicht verdorben werden kann, und vortreflich ist, um sich zu jeder Zeit Licht zu verschaffen. S. 167.

V. Beschreibung einer kleinen elektrischen Sackmaschine, um damit eine Pistole, mit entzündbarer Luft geladen, loszuschießen. S. 190.

VI. Versuch einer neuen Art einen leeren Raum hervorzubringen. S. 195.

VII. Beschreibung einer Lampe mit entzündbarer Luft zum häuslichen Gebrauche. S. 211.

VIII. Eine Art, durch die dephlogistizirte Luft das prächtigste, blendendste Licht hervorzubringen. S. 229.

IX. Beschreibung einer Pistole mit entzündbarer Luft, die man in einer Minute mehrmalen abschießen kann. S. 237.

X. Eine leichte Art, der brennbaren Luft sumpfichter Wässer habhaft zu werden. S. 252.

XI. Etwas über Magnete. S. 255.

XII. Von der magnetischen Kraft der Platina. S. 277.

XIII. Versuch einer neuen Theorie über das Schießpulver. S. 285.

XIV. Erklärung des Knallpulvers. S. 318.

XV. Von dem Unterschiede der Geschwindigkeit, mit welcher die Hitze durch verschiedene Metalle geht. S. 323.

XVI. Von der Brennbarkeit der Metalle. S. 337.

Abhandlung

über die

Natur

der

dephlogistizirten Luft

und die

Art, sie zu erhalten und einzu-
athmen.

Ἐπεί τοι γέ μοι δοκέει ἀναγκαῖον ἔιναι
παντὶ ἰητρῷ, περὶ Φύσιος ἐιδέναι.

Hippocrates.

Plurimum enim ad artem medicinæ amplificandam profuerit, ſi experimenta partis illius medicinæ de curationibus morborum ad partes illas de tuenda ſanitate & prolongatione vitæ transferantur.

Fr. Baco de Verulam
de dignitate & aug-
ment

Schreiben

an

Herrn Samuel von Monchy, Arzt und Lehrer in der Heilkunde zu Rotterdam.

Ihr Eifer, der Sie, mein theurer Freund, beseelt, die menschlichen Kenntnisse überhaupt, und die Vervollkommnung der Heilkunde insbesondere, zu befördern, ließ mich Niemand besser, als Sie, ausersehen, dem ich ein so einfaches als leichtes Mittel, was immer für eine Luft, wovon man einigen Nut[illegible]hen hoft, vor-
zi[illegible]ien [illegible]de Luft, jenes
[illegible]hen Jahren un-
[illegible]Namen dephlo-
[illegible]st, einen Kran-
[illegible]nittheilte. Fin-
[illegible]tand, wovon ich
Sie

Sie hier unterhalten werde, der Aufmerksamkeit der batavischen Gesellschaft würdig ist, so wäre es mir schmeichelhaft zu sehen, daß demselben unter ihren Denkschriften ein Platz vergönnet würde. Was nun immer daran sein mag, so bitte ich Sie, die verdienstvollen Glieder dieser Gesellschaft die Ueberreichung dieser Schrift als eine ihnen schuldige Huldigung und als ein öffentliches Zeugniß meiner tiefen Ehrfurcht gegen eine so ansehnliche Versammlung gelehrter Männer, die das Wol unsers lieben Vaterlandes und das Beste der ganzen Menschheit zum Ziele haben, ansehen zu lassen.

I. Abschnitt.

Vorläufige Betrachtungen.

Seitdem man weiß, daß die dephlogistizirte Luft unsern Dunstkreis an Reinigkeit weit übertrift, und daß ein Thier darin viel länger lebt, als in einem gleichen Innbegrife gemeiner Luft von der besten Beschaffenheit, kann man in mehr als einer Krankheit davon die erwünschtesten

Wirkungen zu erwarten sich nicht enthalten. Es ist auffer allen Zweifel gesetzt, daß oft die klägelichsten Seuchen von einer schädlichen Eigenschaft entsprungen, welche verschiedene Ursachen, besonders faule Ausdünstungen stehender und sumpfichter Wässer und der nach einer langen Ueberschwemmung jüngst ausgetrockneten Erdstrichen der gemeinen Luft eindrucken können. Ein handgreifliches und erschreckliches Beispiel, wovon Sie mit mir ein Augenzeuge waren, ist jene wütende Seuche, die vor etlichen Jahren die Inwohner der benachbarten Ortschaften des unweit Rotterdam auf Unkosten der Regierung ausgetrockneten Landes überfiel. Wenn nun eine durch erwähnte Ursachen etwas schlechter gewordene Luft gefährliche Krankheiten zu erzeugen im Stande ist; kann man nicht mit Grund vermuthen, daß eine an Güte und Reinigkeit ohne Vergleich bessre Luft, als die gemeine von der besten Gattung ist, die entgegengesetzte Wirkung hervorzubringen vermag, wenigstens solche glückliche Veränderungen, die man von keinem andern Arzneimittel erwarten darf?

Ich weiß es, so wie ein jeder beherzigter Mann, in der ausübenden Arzneikunde darf man

sich

sich weder durch den Schein, sollte er auch noch so glänzend seyn, noch durch die Aehnlichkeit, so wenig zweideutig sie auch ist, blindlings leiten lassen, sondern wiederholte Erfahrung muß, wenn wir schliessen wollen, zum Grunde liegen.

Herr Priestley und Abt Fontana haben oft eine beträchtliche Menge von dieser Luft eingeathmet, und die offenbare Wirkung war allezeit eine angenehme Empfindung, die mit Worten sich schwer beschreiben läst. Ich selbst athmete davon eines Morgens 170 Kubikzolle mit der Vorsicht, sie nicht im geringsten mit gemeiner Luft zu vermischen, vierzehnmal nach einander ein, und fand sie bei der Prüfung mit dem Eudiometer noch so gut, daß sie sich zu der gemeinen Luft wie 116 zu 94 verhielt. Des Abends wiederholte ich dieses Geschäft fast mit demselben Erfolge. Ich befand mich an selbem Tage vollkommen wol; ich hatte eine grössre Lust zu essen, als gewöhnlich, und schlief des Nachts viel ruhiger. Wir wissen, daß es, wenn wir uns recht wol befinden, nicht so leicht ist, diesem Zustande etwas beizusetzen, und daß man alle die kleinen Veränderungen in den Graden einer vollkommenen

Gesundheit, die keine große Ausdehnung hat, so deutlich nicht bemerken können, da es hingegen mit dem Stande der Krankheit ganz anders beschaffen ist, als welcher zwischen einer etwas zerrütteten Gesundheit und dem Tode unendliche Grade annimmt. Es scheint mir also, man dürfe sich von dem Gebrauch der dephlogistizirten Luft in Kranken weit merklichere Wirkungen, als in gesunden versprechen.

Krankheiten, die das Einathmen einer verdorbenen Luft zur Ursache haben, wie auch solche, die durch das Einathmen einer auch nur leicht angesteckten Luft sich sehr verschlimmern, sind es vorzüglich, in denen diese belebende Luft gute Wirkungen erwarten läst. Krampfdämpfe, deren Anfälle oft durch eine in dem Stande des Dunstkreises vorgehende und auf andre Menschen nicht wirkende geringe Veränderung erweckt werden, könnten vielleicht durch den Gebrauch dieser Luft weniger heftig und viel kürzer werden. In den meisten Brustkrankheiten, besonders eh sie eine zu große Zerrüttung in diesem Eingeweide angerichtet haben, ist ein guter Erfolg zu erwarten. Die nemliche Hofnung hege ich in Entzündungs = und

Faul-

Faulfiebern, und in allen jenen Fällen, wo die Lebenswärme vermehrt ist, und mehr phlogistisches Wesen aus der thierischen Oekonomie sich entwickelt, als im gesunden Stande. Bisher haben wir noch keinen auf Thatsachen gegründeten Beweis, daß das Einathmen dieser belebenden Luft in die Länge schaden könne, und unser Leben um soviel abkürze, als die Kraft der Lebensbewegungen vergrössert, und je thätiger jenes durch sie wird. Die Seeleute, die in einer Luft leben, welche an Reinigkeit der dephlogistizirten näher kömmt, als die Landluft, befinden sich um so besser, und leben eben solang, als die immer auf dem festen Lande bleiben, worüber ich der königlichen Gesellschaft zu London eine Denkschrift, die in dem zweiten Theile des LXX. Bandes der philosophischen Transaktionen eingerückt worden, überreicht habe (a). Viel wäre es, was wir durch den Gebrauch der dephlogistizirten Luft gewonnen hätten, wenn uns die Erfahrung lehrte, daß das Einathmen derselben bei einem unmässigen

(a) Diese Denkschrift folget hier nächst unten übersetzt unter dem Titel: „Von dem Grade der Heilsamkeit der Seeluft, ver„glichen mit der Luft an den Küsten und ferne von der See„tief im Lande.„

Gebrauche zwar schaden könne, daß sie hingegen mit Maaß genossen, das Blut von einer zu grossen Menge des in verschiedenen Fiebern sich entwickelnden phlogistischen Wesens zu befreien im Stande sei. Das Lehrgebäude der Fieber ist, um diese Frage bestimmt zu entscheiden, noch nicht genug aufgeklärt. Halten wir uns indeß an die Erfahrung allein. Jede Theorie, wenn sie nicht mit Thatsachen übereinkömmt, so sinnreich sie auch sein mag, verdient unsre Verachtung.

II. Abschnitt.

Die Körper, aus welchen man die dephlogistizirte Luft erhalten kann, und die besondre Eigenschaft derselben, so wie sie aus verschiedenen Körpern durch verschiedene Mittel entbunden wird.

So glücklich, einen der einfachesten Wegen zu entdecken, wie man des Sommers einen beträchtlichen Vorrath dieser belebenden Luft aus den gemeinsten Pflanzen sammeln könne, glaube

ich

ich, mir schmeicheln zu dürfen, daß ich, um die Menschheit die Wolthat, welche sie ihr zu versprechen scheint, bald geniesen zu lassen, einen weiten Schritt gethan habe (b). Allein es bleiben uns, um durchaus zu unserm Ziele zu gelangen, noch zwei Wünsche übrig. Es fehlte uns nemlich eine Art, diese Lebensluft wolfeil und zwar im Winter, wo man sie aus Pflanzen nicht erhalten kann, in einer großen Menge zu bekommen, und ein leichtes Mittel, sie einzuathmen.

Soviel ich ermessen kann, so habe ich in dieser Denkschrift der zweiten Frage einigermassen ein Genügen leistet, welches ich aber mit der ersten zu thun noch nicht im Stande bin, so gerne ich auch eine befriedigende Anleitung, des Winters diese wolthätige Luft um einen Preis, der auch dem Aermsten nicht schwer gefallen wäre, zu erhalten angegeben hätte.

Da ich von der Art, diese Luft aus Pflanzen zu erhalten, in meinem Werke über diesen Gegenstand hinlänglich gesprochen habe, so will

ich

(b) Ich machte diese Entdeckung im Jahr 1779, und das Werk, das sie enthält, führt den Titel: „Versuche mit den Pflanzen.„

ich hier nur dies noch anmerken, daß die Pflanzen mit fleischichten Blättern, als Sedum majus, Sempervivum arboreum, Agave americana, gemeiniglich Aloe genannt, Cactus triangularis, und der gröste Theil dieser Pflanzenart in heißen Tagen einen sehr beträchtlichen Vorrath dephlogistizirter Luft von einer ausgesuchten Reinigkeit geben. Man kann dieselbe Hauswurzel mehrmal gebrauchen, weil man diese kleine Pflanze beim Untersetzen unter das Wasser zu verstümmeln nicht nöthig hat. Recht biegsame Pflanzen können in der Erde gelassen werden, und solchergestalt zu diesem Luftmachen öfters dienen, wie ich es mit einem Weinranken machte, den ich unter eine Glasglocke voll Wasser brachte, welche dicht neben ihm hingestellt war.

Ich bin mit Herrn **Scheele** und Abt **Fontana** der Meinung, daß wir bis jetzt, um zu jeder Zeit einen guten Vorrath dieser belebenden Luft zu erhalten, keinen kürzeren und wohlfeileren Weg haben, als sie aus Salpeter zu ziehen. Es scheint, als enthalte dieses Mittelsalz einen unermeßlichen Vorrath dieses flüssigen Luftwesens in einem festen Zustande, und die Wirkung der Hitze

gebe

gebe ihm den Grad der Ausdehnung, den es bei seiner Entbindung unter der Gestalt eines unsichtbaren elastischen und beständig flüssigen Wesens, das ist, unter der Gestalt einer eigentlich sogenannten Luft, besitzt. Herr **Fontana** versicherte mich, er habe aus diesem Salze soviel dephlogistizirte Luft ausgezogen, daß sie dessen Inbegrif achthundertmal übertraf (c).

Durch die blose Hitze zog ich aus grünem Vitriole gute dephlogistizirte Luft aus, wie nicht weniger ohne Zusatz eine sehr feine aus Mennige, welcher, wenn man Salpetersäure zusetzt, viel mehr giebt, desgleichen auch bei dem Zusatze der Vitriolsäure. Indessen geben letztere noch lange nicht soviel, als Salpeter, so daß es die Mühe nicht lohnt, selbe, wenn man sich einen reichlichen

(c) So oft ich diese Luft mit dem Herrn Verfasser machte, arbeiteten wir so glücklich, daß die aus vier Unzen Salpeter, dem jedesmaligen Einsatze, entbundene Luft diese angegebene Menge noch überstieg, und bei all unserm großen Gläservorrathe hatten wir, um sie aufzufangen, nicht Gefäße genug; um jedoch keine müssigen Zuschauer zu sein, versplitterten wir sie unter dem angenehmen Spiele, noch glimmende Dachte darin lebhaft zu entzünden, wodurch wir uns zugleich versicherten, daß die Luft bis ans Ende eine dephlogistizirte geblieben ist. Uiberf.

chen Vorrath dieses flüssigen Luftwesens verschaffen will, hiezu zu verwenden, wenigstens so lange nicht, als man auf keinen leichtern Weg, sie mit einer grösseren Ausgiebigkeit zu benutzen, gekommen ist.

Der rothe Queckſilberniederschlag giebt auch viel, und das zwar bei einem schwächeren Feuer, als Salpeter, und man hat dabei den Vortheil, daß man, wenn er in einem in ein Sandbad gesetzten Glase getrieben wird, dieses zerbrochen zu sehen keine Gefahr läuft, statt dessen man die Retorte, worin man den Salpeter lange glühet, nicht ganz erhalten kann; denn ausser daß dieses Salz bei seiner Erkältigung das Glas zersprengt, wird eben dieses Glas nach Vertreibung des grösten Theils der Salpetersäure durch die Wirkung des Laugensalzes zersetzt und zerstört.

Wofern man nicht zu Anfang der Entbindung dieser Luft aus den erwähnten Körper durch die Hitze einen guten Theil derselben entwischen läst, so wird die erhaltene dephlogistizirte Luft mit der festen verdorben, in welchem Falle man aus ihr, eh man Gebrauch davon macht, die

Luft=

Luftsäure auswaschen muß. Es ist daher rathsam, die Luft, welche zuerst herauskömmt, fahren zu lassen, und sie nicht eher aufzufangen, als bis sie augenscheinliche Merkmale von einer Reinigkeit giebt, die einen noch etwas glühenden Dacht einer ausgelöschten Kerze wieder anzuzünden fähig ist. Die in der I. Fig. Taf. III. abgebildete Vorrichtung ist, den Zeitpunkt, wo die feste Luft herauszusteigen aufhört, zu finden sehr geschickt. In dieser Absicht läst man den Hahnen g offen, unbekümmert um alle die Luft, die zuerst kömmt. Inzwischen hält man seiner Oefnung von Zeit zu Zeit den Dacht einer so eben ausgelöschten Wachskerze vor; entzündet sich diese wieder mit einer blendenden Flamme, so ist man versichert, daß alle feste Luft oder der meiste Theil derselben weg ist. Alsdenn schliest man sogleich den Hahnen, und setzt die Blase, so wie es in der I. Figur zu sehen ist, auf.

Die Reinigkeit der aus Salpeter erhaltenen dephlogistizirten Luft ist nicht immer die nemliche. Dieser Unterschied kann von der Reinigkeit des Salpeters selbst abhängen. Ich habe es aber aus der Erfahrung, daß eben derselbe Salpeter nicht im-

immer Luft von dem nemlichen Grade der Vollkommenheit giebt, und daß die bei der nemlichen Operation erhaltene Luft nicht allezeit den nemlichen Grade der Güte besitzt. Ich habe mich bemühet, die Ursache dieser Veränderlichkeit zu entdecken; ich war aber nicht so glücklich, sie zu finden. Indeß hat es mir geschienen, daß ich, überhaupt genommen, eine feinere Luft und von einer gleichförmigeren Beschaffenheit die ganze Operation hindurch bekam, wenn ich ein gemässigtes und beinahe gleiches Feuer unterhielt, welches jedoch lebhaft genug sein muß, daß der Salpeter beständig kocht. Treibt man das Feuer zu stark, so schäumt der Salpeter, tritt in den Hals der Retorte ein, und verstopft den Durchgang; oder die Retorte schmelzt, und die dephlogistizirte Luft bahnt sich einen Weg durch den Körper derselben (d).

In

(d) Um das Zerplatzen der Retorte zu verhindern, muß man vorzüglich Acht haben, daß die Retorte ringsherum von der Glut gleich gedeckt bleibe, und der frischen Luft aller Zutritt abgeschnitten werde, wobei die Retorte zuletzt wie ein Schlauch niedersitzt, und aushält, bis der Salpeter, allerdings erschöpft, von selbsten ferner Luft zu geben aufhört, auf welchen Punkt der gänzlichen Erschöpfung zu gelangen, ich schon zweimal das Vergnügen hatte: eine angenehme Belohnung meiner Aufmerksamkeit auf die Richtung des Feuers. Uibers.

In der Mitte der Operation ist es, wo die aus dem Salpeter erhaltene Luft gemeiniglich am reinsten ist; treibt man die Operation zu weit, so erhält man endlich eine Luft von einer geringeren Beschaffenheit (e).

Um endlich eine Uibersicht des Erfolges, dessen man sich bei dieser Operation zu gewärtigen hat, zu geben, will ich die Zergliederung etlicher Versuche, die ich mit aller Genauigkeit angestellt habe, beifügen. Bei Prüfung der Güte dieser Lüfte habe ich allezeit die einfache Methode, die ich in meinem Werke **über die Pflanzen** beschrieben habe, befolget, und die ich bei der Prüfung aller anderer Lüfte zu befolgen fortfahre. Vor allem lasse ich eine Maaß derjenigen Luft, die ich prüfen will, in die große Maaß, oder in die große Glasröhre des Eudiometers hinaufsteigen, wozu ich eine gleiche Maaß

(e) Die zwei letzten Male, als ich mit Herrn Verfasser diese Luft verfertigte, war sie allezeit zu Anfange die reinste, und nahm an Güte ab, so wie sie später entwickelt wurde. Die Ursache hievon scheint das gleich anfangs heftig gegebene Feuer zu sein, da es sonsten nur allmählich mit der größten Behutsamkeit angefacht wurde. Uibers.

Salpeterluft beimische (f). In dem Augenblikke selbst, als diese zwei Lüfte in Berührung kommen, oder, was noch besser ist, eher als diese zwei Lüfte einander berühren, fange ich die Röhre im Wasser zu schütteln an. Nachdem dieses ungefär eine Minute lang geschehen, merke ich die Höhe der Luftsäule an. Alsdenn thue ich eine zweite Maaß Salpeterluft hinzu, und nachdem die Röhre, wie das erstemal, ist geschüttelt worden, zeichne ich aufs neue die Höhe der Luftsäule auf. Ist dieses geschehen, und die zweite Maaß hat die vorige Luftsäule noch verringert, so lasse ich eine dritte Maaß Salpeterluft hinein, und fahre solchergestalt fort, soviele Maaße Salpeterluft, eine nach der andern, aufsteigen zu lassen, bis

die

(f) Die beste und geschwindeste Art, Salpeterluft zu machen, scheint mir diese zusein, daß man geschwächte Salpetersäure, so wie man das Scheidewasser gemeiniglich verkäuflich bekömmt, auf gemeines in kleine Stückchen getheiltes Kupfer gieße. Ich nehme allezeit Kupferfäden, die schneckenförmig ineinander gedrehet sind. Messing giebt nicht immer Salpeterluft von gleicher Beschaffenheit. Eisen giebt keine Salpeterluft, die für die Versuche mit dem Eudiometer rein genug wäre, und man muß sich derselben niemals bedienen. Queckfilber giebt eine sehr gute Salpeterluft, und von einer gleichen Beschaffenheit; man muß aber, um sie geschwind auszuziehen, das Feuer zu Hilfe nehmen. Man ziehe hierüber mein Werk „über die Pflanzen" zu Rathe.

die letzte in der Luftsäule keine Verminderung mehr bewirkt. Ich merke die Höhe der Luftsäule, so wie sie nach der letzten Maaß Salpeterluft ist, genau an. Nun ziehe ich die Anzahl Maaße, oder die Anzahl Unterabtheilungen der Maaße (jede Maaß ist in hundert Unterabtheilungen eingetheilt) welche die Luftsäule noch einnimmt, von der Summe aller hinzugethanen Maaße Salpeterluft, die Maaß der dephlogistizirten Luft, deren Güte man hat wollen kennen lernen, miteingerechnet, ab; der Rest zeigt mir die richtige Anzahl der von den zwei genommenen Lüften in ihrer Mischung zernichteten Maaße, oder Unterabtheilungen der Maaße an, welche Zahl mir den Grad ihrer Güte genau bestimmt; denn je mehr von den zwei Lüften zernichtet wird, desto besser ist die Luft, deren Güte man zu wissen verlangte (g).

(g) Es wäre zu wünschen, alle Phisiker, Liebhaber der Luftlehre, nähmen den Eudiometer, so wie ihn Abt Fontana verbesserte, an, und führten die allererst beschriebene und in meinem Werke über die Pflanzen weiter auseinandergesetzte einfachen Art, damit Prüfungen anzustellen, ein. Da dieses Werkzeug nicht einfacher sein kann, und daher zum Gebrauche das bequemste ist, so läuft man Gefahr, es zu verderben, wenn man daran Neuerungen anbringen wollte. Alle jene, welche mir ihre Gedanken, ihm eine andere Gestalt zu geben, mittheil-

Vier Unzen reiner Salpeter, in eine beschlagene Retorte eingesetzt, gaben 600 bis 700 Kubik-

---

theilten, hätten es weniger einfach und viel unbequemer gemacht; deswegen halte ich mich für verbunden, diesen Neuerungen dadurch vorzubeugen, daß ich ihren Erfindern rathe, dieses Werkzeug zu lassen, so wie es ist. Inzwischen sehe ich es vor, daß jene, die nichts zu schätzen gewohnt sind, als was sie selbst erfunden oder verbessert haben, etwas beizufügen oder wegzuthun, sich nicht wol enthalten können. Sollten sich es diese nun einmal, daran zu künsteln, in Kopf setzen, so hoffe ich, sie werden von der Maaß keine andere Unterabtheilungen, oder solche andere Veränderungen treffen, die es unmöglich machten, den Erfolg ihrer Prüfung mit dem Erfolge einer nach meiner Anleitung verrichteten Prüfung zu vergleichen. Wählte man durch ganz Europa eine allgemeine Prüfungsart, besonders um die Beschaffenheit der gemeinen Luft zu untersuchen, so hätte man das Vergnügen sich zu verstehen, und man wäre im Stande, den Grad der Luftgüte verschiedener Oerter des Erdballs genau zu bestimmen, und ihn mit dem Grade der Luftgüte des Orts unsres Aufenthalts, oder eines jeden andern in Vergleichung zu setzen. Es ist einleuchtend, wieviel der Menschheit daran liegt, es genau zu erfahren, wo die Beschaffenheit des Durstkreises das ganze Jahr hindurch am zuträglichsten ist. Hat man einen vollständigen Begrif von Fontana's Werkzeuge, und ist man in der einfachen Art, es zu gebrauchen, geübt, so wird man den Grad der Lüfte zu wisen keine Schwierigkeit finden, sobald der Erfolg einer Prüfung bekannt ist, die, um die Heilsamkeit derselben zu bestimmen, angestellt worden, oder sobald die Anzahl der ganzen Maaße, oder die Anzahl der Unterabtheilungen der Maaße, die von den Lüften in der Prüfung zernichtet wurden, angegeben sind: wenn man z. B. sagt, man habe die Luft von neunundneunzig Graden gefunden, so wüste man die untersuchte Luft sei von einer solchen Güte, daß von einer Maaß derselben und einer Maaß Salpeterluft nicht mehr in der Glasröhre zurückgeblieben, als eine Maaß und der hunderte Theil

einer

bikzoll dephlogistizirte Luft, wobei die Operation weit entfernt war, daß sie zu Ende gewesen wäre, wohin sie zu bringen, das Abspringen des Halses von der Retorte mich hinderte. Als die

---

einer Maaß, und daß in der Prüfung von den zwei Lüften $\frac{99}{100}$ zernichtet worden sind, folglich daß die oberwähnte Luft eine gemeine von guter Beschaffenheit ist. Sagte man, eine gegebene Luft sei von 410 Graden, so wüste man gleich, daß es eine dephlogistizirte von vortreflicher Art ist, dergestalt daß eine einzige Maaß derselben, um vollkommen gesättigt zu werden, nach und nach mit 4 bis 5 Maaß Salpeterluft, oder auch, wenn diese schwach ist, mit noch mehr, hat müssen vermischt werden, und 410 Unterabtheilungen, oder 4 Maaße und $\frac{10}{100}$ von einer Maaß zernichtet worden sind. Diese Lehre ist in dem ersten Abschnitte des zweiten Theils meines Werks „über „die Pflanzen„ in ein helleres Licht gesetzt. Käme man auf eine Gattung einer künstlichen Luft, wovon in dem angeführten Werke Beispiele sind, als welche eine besondere Natur besitzen, so daß ihre Güte durch die Probe der Salpeterluft allein nicht angegeben werden kann, so muß man ihre Heilsamkeit durch andere Mittel zu bestimmen suchen, als z. B. durch die Lebensdauer eines in einem gewissen Inbegriffe dieser Luft eingesperrten Thieres, verglichen mit der Lebensdauer eines Thieres von derselben Art, das in einem gleichen Inbegriffe gemeiner Luft eingesperrt ist, oder durch einige andere Mittel, deren Zergliederung man in dem XXV. Abschnitte meines angeführten Werkes französischer oder holländischer, wie auch der zweiten englischen Ausgabe ersehen kann. Die Beispiele solcher künstlichen Lüfte benehmen der Salpeterluft an dem Verdienste nichts, welches sie dadurch behauptet, daß sie der Probierstein ist, der uns die Güte der gemeinen Luft, der Lüfte aus Pflanzen, Salpeter und rothen Queckſilberniederschlage zu er erkennen giebt.

feste Luft, die allezeit voraus kömmt, davon war, fieng ich die darauffolgende dephlogistizirte Luft in verschiedenen Gefäßen auf. Das erste enthielt von derselben 180 Kubikzolle; das zweite 100, das dritte eben so viel, das vierte 80, das fünfte 180, und das letzte nicht mehr als 20 bis 30.

Die Prüfung der in der ersten Flasche enthaltenen Luft gab folgendes: 0.73; 0.45; 0.15; 1.06. Es waren also von fünf Maaßen, nemlich von einer Maaß dephlogistizirter Luft und vier Maaß Salpeterluft, drei ganze Maaße und vierundneunzig Unterabtheilungen, oder 394 Unterabtheilungen zernichtet.

Die in der zweiten Flasche enthaltene Luft gab: 0.73; 0.44; 0.15; 1.13. Es waren also 387 Unterabtheilungen zernichtet.

Die Luft in der dritten Flasche gab: 0.73; 0.43; 0.16; 1.16. Es waren also 384 Unterabtheilungen zernichtet.

Die Luft in der vierten Flasche gab: 0.73; 0.44; 0.21; 1.20. Es waren also 380 Unterabtheilungen zernichtet.

Die Luft in der fünften Flasche gab: 0.74; 0.46; 0.83; 1.83. Es waren also 317 Unterabtheilungen zernichtet.

Die Luft in der sechsten Flasche, die vor dem Zerbrechen der Retorte erzeugt wurde, gab: 0.76; 0.92; 1.92. Es waren also 208 Unterabtheilungen zernichtet.

Aus dieser Operation scheint es zu erhellen, daß die Luft von der feinsten Gattung im Anfange, d. i. nach der festen Luft entbunden werde, und daß die Luft, welche nachkömmt, an Güte abnehme, so wie sich die Operation dem Ende nähert. Indeß geschieht es sehr oft, daß die dephlogistizirte Luft, die man auf diese Art aus dem Salpeter erhält, so wie die Operation fortschreitet, besser wird; jedoch habe ich es am öftesten gefunden, daß die Luft, die man gegen das Ende der Operation erhält, immer minder fein werde.

feste Luft, die allezeit voraus kömmt, davon war, fieng ich die darauffolgende dephlogistizirte Luft in verschiedenen Gefäßen auf. Das erste enthielt von derselben 180 Kubikzolle; das zweite 100, das dritte eben so viel, das vierte 80, das fünfte 180, und das letzte nicht mehr als 20 bis 30.

Die Prüfung der in der ersten Flasche enthaltenen Luft gab folgendes: 0.73; 0.45; 0.15; 1.06. Es waren also von fünf Maaßen, nemlich von einer Maaß dephlogistizirter Luft und vier Maaß Salpeterluft, drei ganze Maaße und vierundneunzig Unterabtheilungen, oder 394 Unterabtheilungen zernichtet.

Die in der zweiten Flasche enthaltene Luft gab: 0.73; 0.44; 0.15; 1.13. Es waren also 387 Unterabtheilungen zernichtet.

Die Luft in der dritten Flasche gab: 0.73; 0.43; 0.16; 1.16. Es waren also 384 Unterabtheilungen zernichtet.

Die

Die Luft in der vierten Flasche gab: 0.73; 0.44; 0.21; 1.20. Es waren also 380 Unterabtheilungen zernichtet.

Die Luft in der fünften Flasche gab: 0.74; 0.46; 0.83; 1.83. Es waren also 317 Unterabtheilungen zernichtet.

Die Luft in der sechsten Flasche, die vor dem Zerbrechen der Retorte erzeugt wurde, gab: 0.76; 0.92; 1.92. Es waren also 208 Unterabtheilungen zernichtet.

Aus dieser Operation scheint es zu erhellen, daß die Luft von der feinsten Gattung im Anfange, d. i. nach der festen Luft entbunden werde, und daß die Luft, welche nachkömmt, an Güte abnehme, so wie sich die Operation dem Ende nähert. Indeß geschieht es sehr oft, daß die dephlogistizirte Luft, die man auf diese Art aus dem Salpeter erhält, so wie die Operation fortschreitet, besser wird; jedoch habe ich es am öftesten gefunden, daß die Luft, die man gegen das Ende der Operation erhält, immer minder fein werde.

Drei Unzen reiner Salpeter in eine wohlbeschlagene gläserne Retorte eingesetzt, gaben mir 1200 Kubikzoll dephlogistizirte Luft, welche ich in vier Flaschen, deren jede 300 Kubikzolle faste, auffieng.

folglich war ihre Güte:

Die Luft aus der ersten Flasche gab:
0.76; 0.50; 0.25; 1.14. 500 — 1. 14 = 386.

Die Luft aus der zweit. Flasche gab:
0.75; 0.50; 0.25; 1.09. 500 — 1. 09 = 391.

Die Luft aus der drit. Flasche gab:
0.76; 0.51; 0.41; 1.39. 500 — 1. 39 = 361.

Die Luft aus der viert. Flasche gab:
0.77; 0.52; 1.04. 400 — 1. 04 = 296.

Nach dieser Operation war die Retorte gänzlich zerstört; jedoch war noch nicht alle Salpetersäure davongegangen, denn das, was in der Retorte blieb, gab noch offenbare Zeichen von der Natur des Salpeters, indem es auf glühenden Kohlen verpufte.

Die dephlogistizirte Luft von der besten Gattung, die ich aus Salpeter erhalten konnte, gab: 0.84; 0.65; 0.45; 0.84; 1.87. Es waren also von sechs Maaßen der zwei genommenen Lüfte, nemlich von einer Maaß dephlogistizirter Luft,

und

und fünf Maaß Salpeterluft vier Maaß und dreizehn Hundertel von einer Maaß, oder 413 Unterabtheilungen zernichtet (h).

Der würflichte Salpeter, davon das mineralische Laugensalz ein Bestandtheil ist, gab mir ungemein viel dephlogistizirte Luft von folgender Güte: 0.83; 0.60; 0.60; 1.60. Es waren also von beiden Lüften $\frac{340}{1000}$ zernichtet. Ich habe Ursache zu glauben, ihre Güte wäre noch besser gewesen, wenn ich von der Luft, die zuerst entbunden wurde, etwas mehr hätte davongehen lassen; denn ich fand diese dephlogistizirte Luft noch nicht ganz von der festen Luft befreiet.

(h) Der Herr Verfasser erhielt sie seitdem in zwei Operationen, wobei ich jedesmal das Feuer allein regierte, das erstemal von 442, und das anderemal von 444 Graden. Folgendes ist ein Verzeichniß der Verschiedenheit der Güte in der ersten Operation, so wie die Luft, nach und nach entwickelt, und sogleich geprüft, sie zeigte.

Die erste Flasche = 442.
= zweite = = = 422.
= dritte = = = 414.
= vierte = = = 310.
Die letzte = = = 316.

Der Rest in der Retorte gab nicht die mindesten Anzeichen eines Salpeters mehr, war grasgrün, höchst ätzend und halbverglast, und zerfloß an der Luft in eine wahre Kieselfeuchtigkeit, welches alles bei der zweiten Operation sich fast eben so verhielt. Uebers.

Die beste dephlogistizirte Luft, welche ich aus dem rothen Queckſilberniederſchlage erhielt, gab folgende Zahlen: 0.77; 0.50; 0.23; 0.92; 1. 92. Es waren alſo von beiden Lüften 408 Unterabtheilungen zernichtet. Aus dieſem und dem obigen Verſuche erhellt, daß ſich die überwiegende Güte der aus Salpeter erhaltenen Luft über die Güte der aus rothen Queckſilberniederſchlage gezogenen Luft verhalte, wie 413 zu 408 (i).

De=

(i) In dem letzten Abſchnitte des erſten Theils meines Werkes „über die Pflanzen„ habe ich zu verſtehen gegeben, man könnte aus dem rothen Queckſilberniederſchlage ſehr viel dephlogiſtizirte Luft wolfeil erhalten, weil ſich vom Queckſilber faſt nichts verliert, als welches bei Austreibung dieſer Luft durch Hilfe des Feuers wieder lebendig wird, und weil man von der Salpeterſäure, die zur Auflöſung des Queckſilbers diente, durch die Deſtillation wieder vieles auffangen kann. Da ich aber dieſe Behauptung weiters unterſuchte, fand ich, daß der Verluſt der Salpeterſäure ſehr erheblich ſein würde; denn ein großer Theil dieſer Säure geht in eine Salpeterluft über, welche wegen ihrer großen Federkraft einen Ausgang haben, und ſich in die offene Luft verlieren muß. Wenigſtens würde es ſehr beſchwerlich ſein, ſie zu erhalten, und durch Beimiſchung gemeiner Luft, oder durch irgend ein anderes Mittel niederzuſchlagen. Ferner iſt die Salpeterſäure, welche man von Silber= oder Queckſilberauflöſungen abzieht, ſo geſchwächt, daß ſie dieſe Metalle nicht mehr aufzulöſen vermag. Daher ſie auch in den ungariſchen Schmelzhütten nicht mehr zur Auflöſung des Silbers gebraucht wird, ſondern man bewahrt ſie nur auf, um ſie in den Retorten, wo man Salpeterſäure macht, zu der großen Maſſe beizumiſchen.

Dephlogistizirte Luft, aus Mennige ohne Zusatz einer Vitriol- oder Salpetersäure erhalten, besaß folgende Güte: 0.78; 0.53; 0.28; 1.14. Es belief sich also die Menge der zwei zernichteten Lüfte auf 386 Unterabtheilungen.

Da ich zu dem Mennige ein mit Wasser verdünntes Vitriolöl zusetzte, zog ich mittelst des Feuers eine große Menge fester Luft daraus, worauf zwar eine dephlogistizirte Luft folgte, die aber noch mit vieler festen Luft angeschwängert war. Nach diesem erhielt ich eine dephlogistizirte Luft, die jedoch von fester Luft noch nicht frei war; denn sie änderte den Tournesol ins Rothe, und schlug das Kalkwasser nieder. Diese durch das Waschen von ihrer festen Luft befreite dephlogistizirte Luft gab: 0.72; 0.41; 0.30; 1.30. Es zernichten sich also $\frac{370}{1000}$ Unterabtheilungen.

Die Luft, welche ich aus künstlichen sehr reinen Eisenvitriol erhielt, war nicht so gut, als die Luft aus Mennige; der Beweis davon sind folgende Zahlen: 0.77; 0.56; 1.11; 2.07. Es wurden also von beiden Lüften $\frac{293}{1000}$, oder zweihundert dreiundneunzig Unterabtheilungen zernich-

nichtet. Die Menge dephlogistizirter Luft, die man aus Eisenvitriol erhält, ist in Vergleichung mit der Menge, die man aus Salpeter und dem rothen Queckſilberniederſchlage erhält, gering. Dieſer Vitriol giebt, eh dephlogistizirte Luft zum Vorſchein kömmt, ſehr viel feſte Luft.

Die Eigenſchaft der Luft, die man des Sommers aus Pflanzenblättern erhält, ändert ſich nach verſchiedenen Umſtänden. Ihre Güte befindet ſich gemeiniglich zwiſchen 200 und 260 Graden; das heiſt, von einer Maaß der aus Pflanzen erhaltenen Luft und von ſoviel Maaßen Salpeterluft, als zur Sättigung nöthig ſind, werden 200 bis 260 Unterabtheilungen zernichtet. Seit der Ausgabe meines Werkes **über die Pflanzen** habe ich beobachtet, daß mehrere ausländiſche Pflanzen, die in warmen Ländern zu Hauſe ſind, vorzüglich ſolche, welche ſehr fleiſchicht ſind, die meiſten Pflanzen unſres Klima in dem Vermögen, eine viel reinere und viel häufigere dephlogistizirte Luft zu verbreiten, weit übertreffen.

Ananasblätter gaben mir eine Luft von folgender Güte: 0.81; 0.65; 0.76; 1.77. Es

waren also von beiden Lüften $\frac{323}{500}$ Unterabtheilungen zernichtet.

Ein Blatt einer fleischichten Pflanze, Agave americana genannt, die bey dem gemeinen Manne Aloe heist, gab, der Sonne ausgesetzt, in wenigen Stunden eine so große Menge deplogistizirter Luft, daß sie seinen Inbegriff weit übertraf. Ihre Güte ist: 0.78; 0.52; 0.91; 1.92. Es waren also von beiden Lüften $\frac{308}{500}$ Unterabtheilungen zernichtet.

Eine andere Art der Agave americana gab mir eine der erstern an Güte noch weit überlegene Luft. Hier ist das Resultat ihrer Prüfung: 0.84; 0.61; 0.47; 1.49. Es waren also von beiden Lüften $\frac{351}{500}$ Unterabtheilungen zernichtet.

Der Cactus triangularis, eine Schmarotzerpflanze warmer Länder gab mir eine sehr große Menge deplogistizirter Luft von folgender Güte: 0.78; 0.53; 0.73; 1.73. Es waren also in dieser Prüfung $\frac{327}{500}$ Unterabtheilungen zernichtet.

Das

Das Sempervivum arboreum hat mir bisher die auserlesenste Luft aus allen, die ich aus Pflanzen gezogen habe, gegeben. Ihre Prüfung ist diese: 0.79; 0.53; 0.45; 1.45. Es waren also von beiden Lüften dreihundert fünfundfünfzig, oder $\frac{355}{500}$ Unterabtheilungen zernichtet.

Die Menge dephlogistizirter Luft, die man an den schönen Sommertagen erhalten kann, hängt hauptsächlich von der Menge Blätter, die man unter Wasser setzt, ab, woran es auf dem Lande nicht gebricht, weder an Pflanzen noch Baumblättern. Man muß aber, um vermittelst der Pflanzen sowol viel als gute Luft zu erhalten, die zu beobachten nöthigen Bemerkungen nicht vernachlässigen. Ich brauche sie hier, da sie in meinem Werke über die Pflanzen hinlänglich und genau zergliedert sind, nicht mehr zu widerholen.

III. Abschnitt.

Betrachtungen über die Art, die dephlogistizirte Luft aus Salpeter zu ziehen.

Hätte einmal die Erfahrung, bei dem Krankenbette gemacht, der auf die Kenntniß der Natur der dephlogistizirten Luft gegründeten Hofnung entsprochen, so sollten sich bald viele hervorthun, die ihren Erfindungsgeist anstrengten, um eine kurze und wolfeile Art zu entdecken, wie man, weil diese belebende Luft alsdenn eine Kaufmannswaare würde, einen großen Vorrath derselben sich verschaffen könne. Solang aber der Reiz des Gewinns die Betriebsamkeit für diesen Gegenstand nicht anspornt, wird man dieses flüssigen Luftwesens nicht anders, als durch die Hände der Phisiker, habhaft werden können; und da es

diese

diese nur im kleinen und auf einmal zu gesetzten Zeiten verfertigen, so muß diese Waare so theuer als selten bleiben; denn nebst dem Preise des Salpeters geht bei jeder Operation eine beschlagene Retorte, ein großer Haufen Kohlen und eine beträchtliche Zeit darauf.

Hier wird der Leser, eh er weiter geht, wol thun, einen Blick über die III. Kupfertafel und ihre Figuren zu werfen.

Bisher habe ich, um aus dem Salpeter die dephlogistizirte Luft zu entbinden, eine starkbeschlagene gläserne Retorte vorgezogen. Ich fülle sie mit wolgereinigtem Salpeter bis an den Bug des Halses an: ich setze sie in einen Windofen auf eine aus Töpfererde verfertigte und mit Sand angefüllte Kapelle, wie es in Fig. I. Taf. III. vorgestellt ist. Den Hals dieser Retorte stecke ich in eine Röhre von elastischen Gummi, welche sich durch ihre Federkraft daran festhält; das andere End dieser Röhre des elastischen Gummi umfast die Mündung einer umgebogenen Glasröhre, welche die aus dem Salpeter entbundene Luft unter eine mit Wasser angefüllte Glocke zu leiten dient

(k). Den Hahnen g der Glocke lasse ich solang offen, und setze die Blase nicht eher darauf, als bis ich gewisse Zeichen habe, daß die Luft, welche aufsteigt, eine dephlogistizirte ist. Sobald der Salpeter in Fluß kömmt, fängt er sehr viel feste Luft zu geben an, welche, wenn man sie nicht davongehen ließe, die darauffolgende dephlogistizirte Luft verderben würde. Um endlich des Zeitpunktes, daß die dephlogistizirte Luft sich zu

C ent=

(k) Der Herr Verfasser ist nun im Besitze solcher Retorten, deren Hälse, so wie es Fig. VII. Taf. III. zu sehen ist, ununterbrochen fortgehen, und die Luft unmittelbar unter eine umgestürzte Flasche leiten, welche, wenn sie Luftvoll ist, auf einer ihrer engen Mündung vorgelegten flachen Hand weggetragen, und in ein eigends dazu bestimmtes Wasserbehältniß bis zum ferneren Gebrauch hingestellt wird, mittlerweile man eine andre Flasche voll Wasser auf die Mündung des Retortenhalses wieder aufsetzt; ein Geschäft, das zwei Personen ohne allen Zeitverlust und ohne einigen Abgang der dephlogistizirten Luft verrichten können. Man muß aber hiebei, um sich nicht weniger der Reinigkeit des Orts als des guten Erfolgs der Operation zu versichern, dem vielen Wasser, das aus einer jeden Flasche, und zwar sehr geschwind, von der Luft verdrängt, in der Arbeitsstätte eine Ueberschwemmung verursachen würde, seinen ordentlichen Abfluß anweisen, weswegen man nur die Wasserbütte b Fig. I. Taf. III. in einer beliebigen Höhe durchbohren, und mit einer eingekütteten Röhre versehen darf. Um von dem Halse der Retorte und der darauf gesetzten Flasche einen Begrif zu bekommen, sehe man in Hales Statik Fig. XXXVIII. Taf. XVII. nach; und denkt man sich die Flasche, statt daß sie hier frei und senkrecht aufgehängt ist, auf dem Boden aufstehend, und an die Seitenwände der Wasserbütte angelehnt, so hat man alles. Uiberf.

entwickeln anfängt, versichert zu sein, darf man nur eine Wachskerze, deren Flamme so eben ausgeblasen worden, woran aber der Dacht noch etwas glimmt, über die Mündung des Hahnens an der Glocke halten. Kömmt noch feste Luft heraus, so wird das Feuer des über die Mündung des Hahnens gehaltenen Dachtes völlig verlöschen; sobald aber die dephlogistizirte Luft aufzusteigen beginnt, wird er sich wieder mit einer blendenden Flamme entzünden: und hier ist es, wo man den Hahnen der Glocke zuschließen muß, um die Luft, die nachkömmt, aufzubewahren. So wie die dephlogistizirte Luft die Glocke füllt, wird das Wasser heraus gedruckt, und es würde aus dem Gefäße, in welchem die Glocke steht, austreten, wofern man ihm nicht, um es in einem ihm untergestellten Geschirre aufzufangen, einen Abfluß mittelst einer Röhre i Fig. I. Taf. III. anwiese. Hat man den Hahnen der Glocke geschlossen, so setzt man die Blase darauf. Die Hahnen der Glocke und der Blase sind dergestalt zugerichtet, daß der eine in den andern past. Bei Oefnung der beiden Hahnen zwingt die Wassersäule, welche die Glocke von aussen umgiebt, die dephlogistizirte Luft in die Blase zu steigen. Es versteht

sich

sich von selbst, daß es, um einen hinlänglich starken Druck zu unterhalten, der die Luft in die Blase aufzusteigen nöthigt, erforderlich ist, eben soviel Wasser, als Luft aus der Glocke in die Blase übergeht, in die Bütte nachzugießen. Bedient man sich einer so engen Bütte, als die ist, welche durch b vorgestellt wird, so ist es besser, beide Hahnen beständig offen zu lassen, damit die dephlogistizirte Luft, so wie sie in die Glocke kömmt, in die Blase gehen kann; wobey man denn eine sehr kleine Glocke und eine sehr kleine Bütte, ein Gefäß, in welches die Glocke gesetzt wird, nöthig hat. Es ist sogar vortheilhaft, diese zwei Gefäße klein zu wählen, weil die dephlogistizirte Luft bei Verdrängung einer leichteren Wassersäule, um in die Glocke aufzusteigen, um so weniger Gewalt gegen die Seitenwände der Retorte verübt, und sie der Gefahr, vor dem Ende der Operation auseinandergetrieben zu werden, weit weniger aussetzt.

Ist die Blase mit dephlogistizirter Luft angefüllt, so löst man sie nach Verschließung des Hahnens ab, und steckt in den Hahnen der Blase eine kupferne Röhre Fig. III. Taf. III., richtet das

umgebogene Ende derselben in die Mündung einer umgekehrten Flasche voll Wasser, drücket dann die Blase zwischen den Händen zusammen, und nöthigt solchergestalt die Luft in die Flasche aufzusteigen. Die Länge dieser Röhre von 8 bis 9 Zoll verhütet beim Herausnehmen der Luft das Naßwerden der Blase. Mittlerweile man sich, die Blase auszuleeren, beschäftigt, muß eine andere, mit einem ähnlichen Hahnen versehen, auf die Glocke gesetzt werden. Es ist sehr bequem, jederzeit zwei Blasen mit einem Hahne und einem Fläschchen vom Federharze, davon im folgenden Abschnitte Meldung geschehen wird, bei der Hand zu haben.

Will man dephlogistizirte Luft in ein anderes Haus überbringen, so kann man sich sehr vortheilhaft der durch die V. Fig. III. Taf. vorgestellten Flasche bedienen. Man füllt sie, wie gewöhnlich, mit Wasser an, eh man die Luft hineinläßt, dann kehrt man sie unter Wasser um, und setzt den Trichter a auf die Mündung des in dem Queerbrette der zu den Luftversuchen bestimmten und in meinem Werke **über die Pflanzen** beschriebenen Wasserbütte eingeschnittenen Trich-

ters, bei dessen Abgang ein jeder anderer Trichter denselben Dienst thun kann. Die solchergestalt in die Flasche übergehende Luft treibt das Wasser aus, welches sowol durch denselben Trichter, durch welchen die Luft eintritt, als auch durch den hiezu geöfneten Hahnen b herausgeht. Die gefüllte Flasche schliest man unter Wasser durch die Hähne c und e, wornach man sie, ohne Furcht, daß die Luft entwischt, hintragen kann, wo man will. Um diese Luft wieder in die Blase zu bringen, steckt man die Röhre des zur Blase gehöhrenden Hahnens in die Mündung des Hahnens b an der Flasche, und durch den Trichter a giest man Wasser in die Flasche, welchem die darin enthaltene Luft den Platz zu räumen, und in die Blase aufzusteigen gezwungen ist.

Es ist wol darauf zu sehen, daß man um die Retorte herum eine so gleiche Hitze, als möglich, unterhalte. Denn wenn diese ungleich ist, giebt der erhitzteste Ort der Retorte dem Drucke der Luft, die aus dem Salpeter sich entbindet, nach, das Glas blähet sich dort auf, und zerspringt. Es ist daher rathsam, die Kohlen dergestalt zu ordnen, daß die eine die andere unter-

stützt, und keine derselben unmittelbar an die Retorte anliegt, es sei denn, die Retorte wäre stark beschlagen. Es ist nothwendig, daß die Substanz der Retorte selbst dick sei, und daß der Thon, den man zum Beschlage nimmt, an Dicke drei bis vier Linien habe, damit die Substanz des Glases wol geschützt ist. Wenn die Retorte selbst zu dünn ist, so wird sie von dem Laugensalze des Salpeters leicht zerstört, sie schmilzt, und macht mit ihm eine flüssige Materie aus, die durch die Zwischenräumchen des thonigten Beschlages durchschwitzt, in welchem Falle die dephlogistizirte Luft durch eben diese Zwischenräumchen durchgeht, und macht, daß das Kohlfeuer mit einer blendenden Flamme auflodert. Hier ist man alsdenn genöthigt, die Operation zu endigen (l).

Wür-

(l) Bei einer wolbeschlagenen Retorte haben die zwei angeführten Operationen gezeigt, daß man nicht so ängstlich darauf zu sehen brauche, wie die Kohlen liegen. Ich bauete sie in gar keiner Ordnung anseinander; nur war ich darauf bedacht, daß nicht irgendwo eine Lücke offen gelassen, und nicht so gleich wieder mit frischen Kohlen verstopft würde, welches meines Erachtens bei der Regierung des Feuers die Hauptsache ausmacht. Uiberf.

Würde man die Retorte in einem Sandbade ganz überdecken, so könnte man ebenfalls nakte oder unbeschlagene Retorten nehmen; denn da der Sand die Retorte allenthalben gleich drückt und unterstützt, so ist nicht viele Gefahr, daß das Glas an dem Orte, wo es zu schwach ist, nachgäbe. Hiebei könnte man auch ein Reverberirfeuer anbringen. Ich habe aber diese Art noch nicht versucht (m).

Ich verfiel einigemal auf den Gedanken, ob man sich, um dephlogistizirte Luft aus Salpeter zu ziehen, nicht eiserner Retorten bedienen könnte. Allein nebstdem daß dies Metall, erhitzt, der Luft, die mit ihm in Berührung ist, sein Phlogiston leicht mittheilte, zerstört das vegetabilische Laugensalz des seiner Säure beraubten Salpeters dieses Metall in kurzer Zeit.

Ich bin der Meinung, daß wir bis itzt noch keinen besseren Körper, als das Glas, haben, um daraus für diesen Gebrauche Retorten

(m) Auch dieser Versuch ist seitdem gemacht worden, glückte aber nicht. Uiberf.

zu verfertigen. Ich habe schon Versuche gemacht, um zu bestimmen, ob das grüne oder weiße Glas in dieser Operation am meisten widerstehe? Ich war aber, hierüber zu entscheiden, noch nicht im Stande.

Herr **Fontana** glaubte, Retorten von Platina del Pinto würden der Wirkung der Hitze, der Salpetersäure und des Laugensalzes zugleich widerstehen. Es verlohnte sich zweifelsohn der Mühe, einen Versuch damit zu machen, vorausgesetzt, daß man sich dieses Metall in hinlänglichem Vorrathe verschaffen könnte, und daß man das Mittel wüßte, es ohne Zusatz anderer Metalle zu schmelzen. Indeß vermuthe ich, etwas Zusatz würde nicht schaden.

Man muß sich das noch merken, daß man allezeit Retorten mit weiten Hälsen nehme; denn es ereignet sich oft, daß beim Sieden der Salpeter schäumt, und in den Hals aufsteigt, der denn, falls er enge ist, bald verstopft wird, und da sich alsdenn die dephlogistizirte Luft durch den Körper der Retorte einen Weg bahnt, so macht sie der Operation ein Ende.

Um

Um keine Regel der Vorsicht zu übergehen, sehe man darauf, daß die umgebogene Glasröhre, welche die Luft unter die Glocke zu führen bestimmt ist, gleichfalls weit genug sei. Ihr innerer Durchmesser muß wenigstens drei Linien haben, weil sich allezeit ein Theil des Salpeters sublimirt, welcher in der Röhre sich anhängt, und allda eine Salzkruste ansetzt, die den ganzen Durchgang, falls die Röhre zu enge ist, leicht verstopft.

Nicht weniger gut ist es, daß die Mündung des elastischen Gummi, welcher die Gemeinschaft zwischen dem Halse der Retorte und der umgebogenen gläsernen Röhre aufrichtet, weder über den Hals der Retorte, noch über die Oefnung dieser Glasröhre zu sehr gespannt ist, weil die Salpetersäure, die mit der dephlogistizirten Luft aufsteigt, den elastischen Gummi in die Länge zerbrechlich macht, und ihn so zurichtet, daß er sich spalten kann. Um diesem Zufalle vorzubeugen, muß man eine Röhre des elastischen Gummi von einem hinlänglich großen Durchmesser wählen, damit sie das Ende der Retorte und der Glasröhre leicht einnimt. Man kann diesen biegsamen Kör-

per mittelst metallener Ringe, die man über die Röhre des elastischen Gummi anlegt, genau an das Glas anschließen (n).

Die oben zergliederten Versuche, bei welchen die in der nemlichen Operation erhaltene dephlogistizirte Luft, in verschiedenen Abtheilungen aufgefangen, von verschiedener Güte war, lassen uns deutlich einsehen, daß wir wol thun werden, wenn wir in einer jeden Flasche von dieser Luft nicht mehr als 300 bis 400 Kubikzoll aufbehalten; weil man alsdenn den Grad der Güte dieser verschiedenen Lüfte prüfen, und für die Kranken jene Flaschen, welche die Beste enthalten, aussuchen kann.

IV.

(n) Obgleich Herr Verfasser diese zusammengesetzte Vorrichtung mit einer einfachern vertauscht hat, so wollte ich sie doch nicht unterdrücken, da es mir nur zu bekannt ist, daß jene, welche diese Luft machen wollen, nicht so leicht alle Werkzeuge dazu bei der Hand haben, wie sie sie wünschen, sondern sich in der Verlegenheit sehen, zu stückeln, wozu nun die gegebene Beschreibung, den Hals einer Retorte zu verlängern, ihm seine gehörige Biegung zu geben, u. s. w. einigermassen als ein Muster dienen kann. Uiberf.

IV. Abschnitt.

Ueber die Art, die dephlogistizirte Luft ohne Beschwerlichkeit einzuathmen, und sie von der Luftsäure, womit sie sich bei ihrem Durchgange durch die Lunge verdirbt, zu reinigen.

Um zu sehen, was diese Lebensluft für eine Wirkung auf die Kranken äussere, ist zum Besten der Menschheit zu wünschen, das Aerzte, die den Fortgang der Heilkunde am Herzen haben, die nöthigen Versuche zu machen, sich eilten, und dies zwar vorzüglich in Spitälern, damit es, ob der Gebrauch dieser Luft wirklich vortheilhaft sei, sobald als möglich entschieden würde. Gleichwie es in einer Sache von dieser Erheblichkeit einem wolgesinnten und scharfsichtigen Manne

nicht

nicht ansteht, zu leichtsinnig ein Endurtheil zu fällen; eben so wenig muß man gleich Triumpf schreien, sobald man einigen Anschein des Erfolgs erblickt. Noch weniger aber geziemt es sich, ein Arzneimittel gleich zu verwerfen, wenn es nicht in den ersten Kranken, über die man es versucht, die Kur bewirkt, indem es wegen den großen Zerrüttungen, die man bei Oefnung der Leichen in den Eingeweiden antrift, und im Leben des Kranken nicht einmal vermuthet hätte, sehr viele durchaus unheilbare Krankheiten giebt. Man stelle also die ersten Versuche nicht über schon für verloren gegebene Kranken an.

Ich habe den Herrn **Stoll**, einen so gelehrten als eifrigen Lehrer der ausübenden Heilkunde auf der Universität zu Wien, der schon durch seine vortreflichen Werke über die Wissenschaft, die er lehrt, sattsam bekannt ist, ersucht, mir einen mit einer krampfhaften Engbrüstigkeit behafteten Kranken zur Zeit des Paroxismus zu verschaffen, um an ihm das Einathmen dieser Luft mittelst der Werkzeuge, die ich dazu ausgedacht, und wovon ich sogleich Nachricht geben werde, zu versuchen. Es ist mir Leid, daß er bis jetzt, meinem

nem Verlangen zu entsprechen, noch nicht im Stande gewesen ist (o).

Hät-

(o) Wir haben nun das Vergnügen, auch hierüber den ersten Versuch zu sehen, den Herr Professor Stoll seit dem zu machen Gelegenheit hatte, und dessen Geschichte wir hier mit seinen eignen Worten mittheilen.

Vir magnifice!

En, quam promiseram, historiam morbi. Vir 47 annorum, pannifex, ante 7 annos laborioſe respirare & opprimi thorace cœpit, voce rauca, at corpore ceteroquin bene valente. — Morbi causam ignorabat, ignorabant etiam Medici, ut ex remediorum plurimorum varietate per totum hoc tempus adhibitorum desumi poterat; — tandem ante tres annos, an medicamentorum vi, an sponte, non facile dixeris, vox rediit, manente thoracis oppressione, sine sputis & tussi. — Apetiit semper. — A medio jam anno interdiu jam valet, libereque respirat, at apparente vespera, dolores primo crurum, dein & femorum, tandem etiam abdominis patitur, qui ante mediam noctem in asthmaticum paroxysmum desinunt, sedere tunc in lecto aut surgere æger cogitur. — Ex quo morbus in asthma nocturnum transiit, meam opem æger

pe-

Hätte ich sie einmal über verschiedene Asth-matiker versucht, so wollte ich sie auch in andern Brust-

---

petiit. — Datis pilulis ex asa fœtida, castoreo, extracto corticis peruviani confectis, haustoque simul decocto radicis valerianæ silvestris & foliorum aurantiorum, post sex septimanas a paroxysmo immunis mansit. — Cum æger ab usu remediorum desisteret, en, iterum graves noctu paroxysmi recurrunt. — Statueram aëris dephlogisticati usum experiri, quem instrumento, a te, Vir magnifice! ingeniose excogitato dextre hausit ex vesica centum & sexaginta pollices cubicos facile capiente. — Semel solum de die me accessit, salutarem aërem octo, decemque haustibus capturus. — Per sedecim continuos dies, quo novi remedii usum fecerat, levissimas solum accessiones est passus, noctesque cubando semper, subinde etiam dormiendo transegit. — Exacto hoc spatio frigidissima repente pluvia cecidit post longam siccitatem; ea nocte pessime mulctabatur. — Redeunti ad me & de morbi recursu gravissime conquerenti corticem peruvianum largis dosibus præscripsi: redit nihilominus morbus noctu, mitior tamen, etsi tantum levaminis ex usu corticis pe-

Brustkrankheiten, und in den verschiedenen Fibern anwenden.

Ich hoffe aber, durch öffentliche Schriften bald zu vernehmen, daß der eine und der andere für das Beste der Menschheit angefeuerte Arzt dies Heilmittel seiner Prüfung unverweilt unterzogen habe, und uns den Erfolg vervielfältigter Beobachtungen, angestellt mit all der Aufmerksamkeit, die das Wol der Menschheit fordert, mit-

thei-

---

peruviani nondum habeat, quantum senserat ex aëre dephlogisticato. — Pergam adhuc ulterius in corticis usu, rediturus denuo, si hic me deserat, ad salutarem aërem largius sæpius & diutius hauriendum.

Hæc sunt, quæ tibi, Vir magnifice! voluëram significare, ut in eruditissimis tuis laboribus in generis humani solatium eo alacrius pergas, cum tanta spes affulgeat successus boni. — Vale & sincerum tuorum in republica litteraria meritorum æstimatorem amare perge.

Stoll.

Man wird es leicht ermessen, daß, wenn man, wie es der Herr Professor selbst bemerkt, diese Luft in einer grössern Menge, öfter und länger einathmen ließe, man sich eines noch glücklicheren und beständigeren Ausgangs zu erfreuen hätte. Uiberf.

theilen werde. Nicht weniger erwarte ich, daß sie bei der Zergliederung ihrer Versuche den Grad der Güte der gebrauchten dephlogistizirten Luft, wie auch alle einzelne Fälle, als die sichersten Wegweiser, sie nachzumachen, getreu anzugeben nicht ermangeln.

Entschlossen, eine sehr bequeme Art, diese Lebensluft ganz rein einzuathmen, in dieser Denkschrift zu erklären, will ich dasjenige, was ich in betref eines Vorschlags, in einem Krankenzimmer eine beträchtliche Menge dephlogistizirte Luft zu verbreiten, in meinem Werke über die Pflanzen schon gesagt habe, hier nicht wiederholen.

Ich probirte die mir von dem berühmten Abt **Fontana** mitgetheilte, und von mir beschriebene Art, diese Luft einzuathmen, selbst. Allein gezwungen, nach seiner Vorschrift die Nasenlöcher mit den Fingern zu schließen, und mittelst einer in dem Munde gehaltenen Röhre ein- und auszuathmen, befande ich mich nach fünf bis sechs Athemzügen so abgemattet, daß ich diese Art, um sie einem Kranken anzurathen, für viel

zu

zu beschwerlich erklären muste. Ich ließ sie gleichfalls etliche meiner Freunde versuchen, und sie fiel ihnen eben so, wie mir, zu mühsam. Und ich glaube, daß jede Methode, welche die Freiheit der Nasenlöcher, bestimmt, der Luft einen Weg in die Lunge anzuweisen, hemmt, nicht anders als beschwerlich sein kann.

Nach vielen fruchtlosen Versuchen unterschiedlicher Arten, die ich der oberwähnten Methode unterschieben zu können glaubte, kam ich endlich auf eine, die mich vollkommen befriedigt, und so leicht ins Werk zu setzen ist, daß sie von allen jenen, die sie bei mir versuchten, eine bis zwei Minute lang gar wol ausgehalten werden konnte.

Sie besteht hierin: zwei von ihrem Fette sorgfältig gereinigte Ochsenblasen, aufgeblähet und so ausgetrocknet, werden mit frischem Butter oder mit gutem Olivenöl ohne Geruch eingerieben, durch welche Zubereitung sie nicht nur biegsamer, sondern auch viel dauerhafter werden. Jede Blase wird mit einem kupfernen Hahnen, den man schließen und öfnen kann, versehen.

Die Röhre eines Hahnens muß, um eine dicke Luftsäule auf einmal durchzulassen, im Durchmesser wenigstens drei Linien oder $\frac{1}{4}$ Zoll haben. Die beiden Ende eines solchen Hahnens müssen lang genug sein, damit an das eine Ende die Blase, und an das andere der Hals eines kleinen Caoutchouc oder eines Fläschchens von Federharz angemacht werden kann. Dieses Fläschchen muß, plattgedruckt, im Durchschnitte wenigstens drei Zolle, und eben so viel in der Länge, die Länge des Halses nicht miteinbegriffen, haben, und sehr dick sein. Welche die Gestalt einer Kugel haben, sind hiezu die bequemsten. Der Boden dieser elastischen Fläschchen wird folgendermassen halbzirkelförmig ausgeschnitten, indem man es plattdrückt, und mit einer scharfen Scheere einen halbzirkelförmigen Ausschnitt von seinem Boden abnimmt, und damit der Rand des Ausschnittes gleich werde, muß man dieses Geschäft mit einer großen Scheere in einem einzigen Schnitte verrichten. Dies Fläschchen wird in der IV. Fig. III. Taf. so ausgeschnitten, und zwar b von hinten, und a von der Seite vorgestellt. Sollte die Oefnung des ausgeschnittenen Bodens der Figur nicht gleich ausfallen, so kann man

ihr durch die Art, das Fläschchen in der Hand zu halten, oder durch ein ferners Ausbessern mit der Scheere nachhelfen. Es ist ein leichtes, diese Oefnung nach der Nase dessen, der sie anlegt, zu bilden. Die Biegsamkeit dieses Körpers ist schon dafür Bürge, daß man ihn, ohne sich wehe zu thun, hart an die Nase andrücken darf. Wird der Federharz zu steif, so kann man ihn, am Feuer erwärmt, oder etliche Minute in warmes Wasser gelegt, wieder erweichen. Um sich zu versichern, ob der ausgeschnittene Rand dem Umrisse der Nase oben und unten und zur Seite genau anpasse, so daß aller Durchgang zwischen der Haut und dem Rande des Fläschchens untersagt wird, legt man es mit geschlossenem Halse an die Nase; bemerkte man hiebei, daß die Luft zwischen Haut und Rand leicht aus- und eingeht, so muß man zur Scheere noch einmal seine Zuflucht nehmen, bis endlich der Rand so getroffen ist, daß er ohne einen sonderlichen Druck an die Nase genau anschliest (p).

(p) Für jene, welche durch den Mund zu athmen gewohnt oder genöthigt sind, kann man das Federharzfläschchen so ausschneiden, daß es die Nase und den Mund zugleich umfast. Ferner

kann

Sobald eine dieser mit einem Hahnen und einem Fläschchen von Federharz der Erklärung gemäß versehenen Blasen mit dephlogistizirter Luft angefüllt ist, legt man das Fläschchen, so wie es in der II. Fig. Taf. III. vorgestellt ist, an die Nase, hält es in der linken Hand, mit der rechten aber fast man den Zapfen des Hahnens, und öfnet ihn nicht eher, als bis man versichert ist, man habe es so angelegt und angedrückt, daß keine Luft unter dem Rande desselben entwischt. Dann drehet man, um den Hahnen zu öfnen, den Zapfen um, und athmet die Luft aus der Blase ein, und in dieselbe wieder aus, welches man so oft wiederholt, als man es für rathsam hält.

Enthält die Blase eine dephlogistizirte Luft aus Salpeter von guter Beschaffenheit zu 250 Kubikzoll, so kann man, eh sie zur Eigenschaft einer gemeinen Luft herabgewürdigt wird, wenigstens

---

kann man dem gänzlichen Abgang eines solchen Fläschchens dadurch abhelfen, daß man sich eines nach dem vorgelegten Muster von Papier, Leder, u. d. gl. selbst verfertigt, und den Rand mit einem weichen und elastigen Polster umgiebt.

stens sechszehn, und vielleicht zwanzig Athemzüge thun. Indeß wäre es gut, dieser Luft, eh man mit einer Blase endigt, die Luftsäure, womit sie aus der Lunge beladen zurückkömmt, auszuwaschen, wovon wir weiter unten handeln werden.

Unsre Lunge verzehrt einen Theil von der eingezogenen Luft, und das, was sie zurückgiebt, ist mit zwei schädlichen Grundwesen, nemlich mit Phlogiston und fester Luft, angesteckt (q).

Das Beispiel der Brauer beweist es offenbar, daß der Dunstkreis, mit Luftsäure oder fester Luft nur mäßig beladen, unsrer Lunge, wenn wir uns sonst wolbefinden, nicht schädlich ist (r).

(q) Ich behalte es mir vor, von der Wirkung des Athemholens auf die Luft in dem zweiten Bande meines Werkes „über die „Pflanzen„ weitläuftiger zu reden, so wie ich in den neuen Artikeln, die zu Ende der Vorrede zur französischen Ausgabe angekündigt stehen, davon schon einige Erwähnung gethan habe.

(r) Es ist zwar nicht in Abrede zu stellen, daß die feste Luft, eigenthumlich schwerer, als gemeine, gegen den Erdboden sich heruntersenkt, und daß folglich die Menschen davon nicht soviel, als kleinere Thiere, z. B. Hunde, Katzen, einathmen. Indeß ist es nicht weniger gewiß, daß durch den ganzen Keller, wo Bier gährt, sehr viel Luftsäure verbreitet ist. Man kann dies durch das Kristallisiren des zerflossenen Weinsteinsalzes, wie auch durch die Uiblichkeit, womit jene, die keine gute Brust haben, und einige Zeit darin verweilen, befallen werden, leicht sichtbar machen.

Das Phlogiston aber, womit die aus der Lunge kommende Luft angesteckt ist, wird, sobald es in dem Durchkreise in einem grössren Verhältniß, als in dem natürlichen Stande desselben, sich anhäuft, höchst schädlich. Die dephlogistizirte Luft, von der gemeinen dadurch unterschieden, daß sie gänzlich, oder beinahe gänzlich von diesem brennbaren Grundwesen frei ist, befindet sich daher, von demselben, eh sie damit so, als es die beste gemeine Luft jederzeit ist, angeschwängert wird, eine beträchtliche Menge einzusaugen im Stande (s).

Um

(s) Priestley's Theorie über den Nutzen des Athemholens scheint viel Grund zu haben. Daß die aus unsrer Lunge zurückkommende Luft mit Pflogiston und fester Luft angeschwängert ist, hat er zureichend erwiesen; und er schliest hieraus mit vielem Rechte, der Körper entledige sich mittelst des Athemholens dieser im Blute überflüssig, und folglich schädlich gewordenen Grundwesen. Herr Crawford hingegen behauptet auf eine sehr wahrscheinliche Art, die Thiere, welche athmen, das ist, welche Lungen haben, hätten von der Luft die Wärme ihrer Körper her, und die feste Luft, womit die ausgeathmete Luft beladen ist, wäre ein Erzeugniß des vom Körperbaue entbundenen Phlogistons. Alle andere Versuche mit Phlogiston haben mit dem Athemholen dieses gemein, daß durch sie in einer seiner Wirkung ausgesetzten Luft eine große Menge Luftsäure hervorgebracht werde. Man kann dieses schöne Lehrgebäude in dem Werke, betitelt: Experiments and observations on animal heat and the inflammation of combustible bodies, by Adair Cravvford, A. M. London, 1779,

nach

Um von dem allmäligen Verderben, welches die dephlogistizirte Luft durch die Wirkung unsrer Lunge untergeht, einen Begrif zu geben, will ich etliche Versuche, die auf diesen wichtigen Gegenstand sich beziehen, beifügen. Ich that 30 Kubikzoll dephlogistizirte Luft aus Salpeter, deren Güte ich genau wuste, in eine Blase. Ich athmete beinahe alle diese Luft auf einem Zuge ein, und stieß sie in dieselbe Blase wieder aus; dann nahm ich soviel davon, als ich, um eine Maaß des Eudiometers, die ungefär einen halben Kubikzoll beträgt, anzufüllen brauchte, und prüfte sie nach der gewöhnlichen Art mit Salpeterluft, worauf ich die in der Blase übrige Luft aufs neue einathmete. Ich nahm alsdenn, um sie zu prüfen, wieder eine Maaß davon weg, und fuhr so fort, bis diese Luft so verdorben wurde, daß sie der Lunge schlechterdings schädlich war. Folgendes ist der Ausschlag dieser Prüfungen:

nachsehen. Allein so prächtig und sinnreich diese zwei Theorien auch sein mögen, so scheinen sie mir doch noch einer großen, auf fernere Beobachtungen gegründeten Aufklärung bedürftig zu sein.

Die Güte der dephl. Luft gab:	Die Güte, nach Verabtheilungen berechnet, war also:	
0.78 ; 0.48 ; 0.21 ; 1.18,		382.
Diese Luft, einmal eingeathmet, hatte noch folgende Güte:		
0.80 ; 0.60 ; 1.60.		240.
= = = zweimal = = =		
0.75 ; 1.16 ; 2.15.		185.
= = = dreimal = = =		
0.86 ; 1.86.		114.
= = = viermal = = =		
1.21.		079.
= = = fünfmal = = =		
1.34.		066.

Aus diesem Versuche erhellt, daß die für einen einzigen Athemzuge nöthige Menge dephlogistizirte Luft nicht eher, als der Wirkung der Lunge viermal ausgesetzt, unter die Eigenschaft der atmospherischen Luft herabgebracht wurde. Der fünfte Athemzug konnte zu der schon so weit bewirkten Verschlimmerung nicht viel mehr beitragen, weil diese Luft, mit fester Luft und Phlogiston allbereits überladen, nichts mehr davon einzusaugen im Stande war.

Dieselbe Menge atmospherischer Luft, auf dieselbe Art behandelt, wurde in folgendem Verhältnisse verdorben.

Eine Maaß derselben mit einer Maaß Salpeterluft gab:	=	1.06	094.
Eine Maaß derselben mit einer Maaß Salpeterluft nach dem ersten Athemzuge	=	1.25.	075.
Nach dem zweiten	=	1.37.	063.
" dritten	=	1.47.	053.
" vierten	=	1.48.	052.

Ihre Güte, durch die in der Prüfung der Entdeckungen, also: abgetheilungen bestimmt, war

Man findet bei Anwendung der dephlogistizirten Luft zur Genesung eines Kranken mit den in einer Wasserbütte umgekehrt schwimmenden Glasglocken, so wie sie in meinem Werke über die Pflanzen beschrieben sind, viele Unbequemlichkeit, daher man ihnen große, gehörig zubereitete Blasen gerne vorziehen wird. Denn man stellt sich die Verlegenheit leicht vor, die eine solche Geräthschaft, um zu einem Kranken gebracht zu werden, verursachen muß, da man hingegen nur eine oder zwei große Flaschen, eingerichtet, wie die V Fig. III Taf. zeigt, und davon eine jede 500 bis 600 Kubikzoll dephlogistizirte Luft enthält, ohne Beschwerlichkeit, wohin man will, zu überbringen hat. Ein solcher Vorrath Luft reicht zu, die Blase auf die schon beschriebene Art mehrmalen zu füllen, und sie den Kranken so oft, als man es für rathsam hält, einathmen zu lassen.

Da wir bisher in diesen mit den Kranken erst zu machenden Versuchen nichts als eine gegründete Hofnung, sie mit Erfolg zu unternehmen, und eine von den mit Thieren schon gemachten Versuchen abgezogene Analogie, sie auch an den Menschen auszuführen, vor uns haben, so wäre es so voreilig als unnütz, wenn wir alle die bei der Beibringung dieser Luft zu beobachtenden Bemerkungen, Klugheitsregeln, u. s. w. einzeln durchgehen wollten. Inzwischen aber kann ich, durch das öftere Einathmen dieser Luft in großer Menge, worauf es mir jedesmal wol wurde, belehrt, sagen, daß es, wenn sie einem Kranken beigebracht werden soll, nöthig ist, wenigstens soviel Luft, als eine der grösten Blasen zweimal anzufüllen zureicht, in einer Flasche mit sich zu nehmen, damit demselben zum wenigsten 18 bis 20 Athemzüge zu thun vergönnt sei; denn in eine Blase allein, die ungefär 250 Kubikzoll dephlogistizirte Luft von guter Beschaffenheit enthält, darf man sicher 17 bis 18 Athemzüge thun, noch weit entfernt, sie dadurch zu einer gemeinen Luft herabgewürdigt zu haben, besonders wenn man sie, um sie von der festen Luft zu reinigen, nach den 6ten oder 7ten Athem-

zuge

zuge mittelst der Flasche (Fig. V Taf. III) durch Wasser oder Kalkwasser gehen läst, und dann sie wieder einzuathmen fortfährt. Ich glaube, man muß von dieser Luft, um von ihrem Gebrauche eine sichtbare Wirkung erwarten zu können, des Tags wenigstens 1000 bis 1200 Kubikzoll verzehren, welches, nach der vorgeschriebenen Art verrichtet, für 100 bis 120 Athemzüge zureicht. Spürte der Kranke eine Besserung davon, so wäre es rathsam, den Gebrauch dieses Heilmittels des Tags öfters zu wiederholen. Es könnte auch sein, welches sehr wahrscheinlich ist, daß die dephlogistizirte Luft in hitzigen, faulen und noch andern Krankheiten eher als im gesunden Zustande mit Pflogiston gesättigt würde. Hier muß man es blos auf das, was uns die Erfahrung lehren wird, beruhen lassen. Wäre es so, so müste man in dieselbe Blase weniger Athemzüge thun, und das Mittel öfters erneuern.

Ich habe diese Lebensluft schon vielmal zu etlichen hundert Kubikzollen eingeathmet, und mich darauf allezeit leichter und frischer befunden. Eines Tages verzehrte ich davon 100 Kubikzoll auf einmal, des andern Tages in der Frühe 172

und

und eben soviel des Abends, wovon ich jedesmal nur 14 Athemzüge that. An diesen Tagen war ich viel aufgeräumter und stärker, die Lust zum Essen war grösser, und der Schlaf sanfter, als gewöhnlich.

Um von der Verschlimmerung, welche diese Luft in einem sehr hohen Grad durch das Einathmen erleidet, einen Begrif zu geben, will ich einen mit ganz besondrer Aufmerksamkeit angestellten Versuch anführen. 172 Kubikzoll dephlogistizirte Luft, deren Güte nach der gewöhnlichen Art bestimmt, auf 356 Grade reichte, athmete ich achtmal ein und aus, indem ich die Blase mittelst des Caoutchoucs beständig, wie es Fig. II Taf. III. vorgestellt ist, um die Blase herum angelegt hielt, worauf die Luft bei der Prüfung von 356 bis auf 225 herabgefallen war. Sie schlug das Kalbwasser nieder, und färbte den Tournesol roth Vier Kubikzolle davon, eine Minute im reinen Wasser geschüttelt, verminderten sich um $\frac{1}{16}$ worauf sie das Kalbwasser nicht mehr fällte, und die Farbe des Tournesols nicht mehr angrif, folglich von der Luftsäure vollkommen befreiet war. Allein sie wurde dabei nicht besser;

denn

denn ihre Güte schien in der Prüfung mit dem Eudiometer 224 zu sein. Ich schüttelte gleichfalls vier Kubikzolle davon im Kalkwasser, und ihr Inbegrif verminderte sich um $\frac{3}{32}$ (t), worauf sie keine Spur von Luftsäure mehr gab, dessen ungeachtet auch hier ihre Güte nichts gewann; denn sie war von 223 Graden, und sie hatte durch dies Schütteln im Kalkwasser um $\frac{2}{22}$s. abgenommen. Nach dieser Prüfung fanden sich noch 140 Kubikzolle Luft vor, mit welchen ich nebst den 8 schon gethanen Athemzüge noch 6 machte, d. i. in allem 14, worauf ich sie aufs neu prüfte. Ich fand sie von 116 Graden; sie übertraf also noch um vieles die Güte der gemeinen Luft, die damals 94 Grade besaß, das heist, die mit einer Maaß Salperluft 1.06 einnahm.

(t) Obgleich diese dephlogistizirte Luft den sechszehnten Theil ihres Inbegriffes durch das Schütteln im reinen Wasser, und den drei zweiunddreißigsten im Kalkwasser verloren, so muß man doch daraus nicht schließen, als habe sie nur gerade soviel feste Luft, als sie verlustigt gieng, enthalten. Denn es wurde schon ein Theil der festen Luft während ihres Durchgangs durch das Wasser verschlungen; und zu dem verzehrt sich die dephlogistizirte Luft, die nicht eine Spur der festen hat, durch das Schütteln im Wasser viel geschminder, als die atmospherische, und nimmt in ihrer Güte allezeit ab. Hier sind etliche Versuche, die über diesen Punkt entscheidend sind. Ich schüttelte von verschiedenen Lüften gleichviel eine Minute sowol im

nahm. Diese folchergestalt verdorbene Luft schlug nun das Kalkwasser wieder auf der Stelle nieder,

und

im Brunnen = als Kalkwasser, merkte die Verminderung ihrer Inbegriffe an, und bestimmte den Grad der Verschlimmerung.

	wurde durch das eine Minute lange Schütteln vermindert im		und verschlimmert im	
	reinen Wasser	Kalkwasser	reinen Wasser	Kalkwasser
	$\frac{2}{100}$	$\frac{2}{100}$	74	74
Lungenluft, die tiefes Einathmen bis auf 60 Grade herabsetzte; d. i. die in der Prüfung 1.40 gab = = =	$\frac{5}{100}$	$\frac{6}{100}$	57	54
Dephlogistizirte Luft aus Salpeter von 374 Graden =	$\frac{14}{100}$	$\frac{18}{100}$	335	340
Dephlogistizirte Luft aus rothem Queckfilberniederschlage von 408 Graden =	$\frac{13}{130}$	$\frac{13}{100}$	315	320
Dephlogistizirte Luft aus Mennige von 370 Graden = =	$\frac{15}{100}$	$\frac{17}{105}$	327	353
Dephlogistizirte Luft aus Pflanzen von 345 Graden = =	$\frac{8}{105}$	$\frac{14}{100}$	337	327

Aus diesen Versuchen folgt, daß die dephlogistizirte Luft, aus was immer für Körpern man sie auch hernimmt, durch das Schütteln sowol im Brunnen = als Kalkwasser sich vermindert; daß die gemeine Luft in einer gegebenen Zeit durch das Schütteln nicht so leicht ins Wasser geht; und daß die Güte aller zum Einathmen tauglichen Lüfte, man mag sie in dem

ei=

und änderte die Farbe des Tournesols sehr geschwind ins Rothe, ein Beweis, daß sie mit viel Luftsäure angeschwängert war. Vier Kubikzolle davon, im reinen Wasser geschüttelt, verloren an ihrem Inbegriffe $\frac{1}{7}$, und $\frac{1}{5}$ im Kalkwasser. Sie enthielt also in diesem so verdorbenen Zustande eine beträchtliche Menge fester Luft; ihre Beschaffenheit aber wurde hier durch das gemeine Wasser sowol als durch das Kalkwasser zum Theile wieder hergestellt; denn im gemeinen Wasser geschüttelt, stieg sie an Güte von 116 bis 137, und im Kalkwasser bis 136 (v). Indeß gestehe ich, diese durch das Wasser bewirkte Verbesserung war nicht so erheblich, als ich vermuthete.

Da

---

einen oder andern Wasser schütteln, sehr angegriffen wird; daß man ferner keine von den zum Athemholen tauglichen Lüften in einem Gefäße, wo Wasser ist, ohne ihnen zu schaden, weit verschicken darf. Ich machte noch viele Versuche sowol mit diesen als andern Lüften, indem ich sie in beiden Wässern eine viertel, halbe, und ganze Stunde schüttelte, welche anzuführen, hier der Ort nicht ist. Stark phlogistizirte, wie auch entzündbare Luft, verbessern sich durch das Schütteln im Wasser, es sei rein oder mit Kalk gesättigt, ungemein.

(v) Ich vermuthete, Kalkwasser, als welches zu der festen Luft eine nähere Anverwandschaft hat, als gemeines Wasser, würde auch die Güte dieser Luft besser herstellen, als dieses. Inzwischen darf man daraus nicht folgern, als sei es gleichgiltig, was man für Wasser nehme. Denn es ist aus andern Versu-

chen

Da es aus diesen Versuchen erhellt, daß es wirklich der Mühe werth ist, eine durch die Lunge gegangene dephlogistizirte Luft von ihrer Luftsäure zu reinigen, so könnte es vielleicht willkommen sein, eine Methode, die ich versucht, und in der Ausführung vollkommen thunlich befunden habe, zu empfangen, welche diese ist: Ich brachte die Blase, so wie es Fig. II. Taf. III. vorgestellt ist, an die Nase, und steckte eine blattgedruckte elfenbeinerne Röhre, welche an das eine Ende der umbogenen Glasröhre, die, von der Retorte abgenommen, mit ihrem andern Ende in der Wasserbütte b Fig. I. unter Wasser gieng, befestigt wurde, in den Mund. Wieviel Luft nun aus der Blase eingezogen wurde, soviel wurde durch den Mund wieder ausgestoßen, welche bei ihrem Durchgange durch das Wasser der Glocke c. Fig: I. wenig-

---

chen gewiß, daß die Berührung des Kalkwassers die durch Luftsäure verdorbene Luft geschwinder reinigt, als die Berührung des gemeinen Wassers. Besser wäre es gewesen, wenn man diese Luft nicht länger als 2 bis 3 Sekunden geschüttelt hätte; so hätte man den Unterschied besser bemerken können, den diese Wässer in Reinigung dieser durchs Einathmen verdorbenen Luft bewirkten. Denn wäscht man sie länger, als nöthig ist, sie von ihrer festen Luft zu befreien, so kann es nicht anders sein, als sie muß in ihrer Eigenschaft einer dephlogistizirten Luft um vieles herabgewürdigt werden.

nigstens zum Theile von der festen Luft sich reinigte, und so in die über die Glocke gesetzte Blase aufstieg, und diese inzwischen wieder anfüllte, als die an die Nase angelegte Blase ausgeleert wurde, welche dann statt der mit der ausgewäschenen Luft gefüllten Blase auf die Glocke kam. Nun athmete ich die Luft zum zweitenmal ein, und ließ sie aufs neue durch das Wasser in die leere Blase gehen; und auf diese Weise kann man die dephlogistizirte Luft nach jedem Athemzuge von ihrer Luftsäure wieder befreien, bei welchem Geschäfte Kalkwasser dem reinen vorzuziehen ist. Man könnte die Glocke, eh man die Luft in die Blase aufsteigen läst, ein wenig schütteln, um ihr die beim Einathmen erlangte Luftsäure noch mehr auszuwaschen, welches aber nicht zu lang dauern darf, aus Furcht, die Güte der Luft möchte sich vermindern. Ich glaube, wenn es eine halbe Minute lang geschieht, wird es genug sein, um alle Luftsäure zu zerstören. Hier ist noch eine andre Verfahrungsart, die mir gleich gut von statten gieng, und vielleicht mehr, als die vorhergehende gefallen wird. Ich ließ einen kupfernen starken Zilinder $4\frac{1}{2}$ Zoll hoch und 5 Zoll weit verfertigen, der, um eine Blase daran befestigen

zu können, oben und unten einen ausgebogenen Rand hatte. Inwendig befand sich einen halben Zoll unter dem obern Rande eine Hervorragung, um ein in einem kupfernen Ringe eingefastes Gegitter aus Messingdrath zu unterstützen. Ich legte dieses ein, und band eine recht gut abgeriebene Blase, deren Grund zu diesem Entzwecke ausgeschnitten wurde, um den obern ausgebogenen Rand des Zilinders fest um. Ihr Hals umfaste das eine Ende eines kupfernen und einen Zoll langen Hahnens, dessen anderes Ende mit einen Fläschchen von Federharz, Fig. II. Taf. III. versehen war. Dieser Zilinder wurde in ein Gefäß gesetzt, das so hoch mit Wasser angefüllt war, daß das Gegitter, um die Blase trocken zu erhalten, von ihm nicht erreicht werden konnte, und die von aller gemeinen Luft befreite Blase zugeschlossen, wobei sie eingefallen auf dem Gegitter auflag. Um sie wieder anzuschwellen, ließ ich von unten des Zilinders mittelst einer umgebogenen kupfernen Röhre Fig. III. Taf. III. hinlängliche dephlogistizirte Luft aufsteigen, welche ich alsdenn durch die Nase einzog, und wieder in die Blase ausstieß. Und solchergestalt wurde sie bei jedem Athemzuge von ihrer Luftsäure gereinigt.

Um

Um endlich von dem Vortheile, den man von dieser beschriebenen Verfahrungsart, nach jedem Athemzuge die dephlogistizirte Luft wieder von der Luftsäure, die sie aus der Lunge zurückbringt, zu reinigen, sich zu versprechen hat, besser urtheilen zu können, will ich diesen Gegenstand mit etlichen an lebendigen Thieren gemachten und entscheidenden Versuchen endigen.

Ich ließ in ein Glas voll Queckfilber 12 Kubikzoll dephlogistizirte Luft aus Salpeter aufsteigen. Die oben erklärte Art, ihre Güte zu bestimmen, gab sie von 310 Graden an, welche, ob sie gleich nichts mehr als mittelmässig war, ich dennoch vorzog, weil noch nicht alle mit der Art, die dephlogistizirte Luft zu machen so bekannt sind, daß sie sich eine Luft von bessrer Beschaffenheit zu verschaffen im Stande wären, und auch, weil ich selbst noch kein Mittel gefunden, allezeit eine bessre aus den Pflanzen zu erhalten. Ich verhinderte, daß nicht die geringste Feuchtigkeit mit dieser Luft aufstieg. Ein hineingebrachter Fink wurde in 7 Minuten krank, und starb nach 51, und ihr Inbegrif war um $1\frac{1}{2}$ Kubikzoll vermindert. Statt des todten Finkens brachte ich unter das

nemliche Glas einen andern gefunden, der auf der Stelle krank wurde, und in 16 Minuten starb. Die Luft wurde zwar aufs neue, aber nur um einen halben Kubikzoll, vermindert.

Zum vorhinein überzeugt, daß ein dritter Vogel, in dieselbe Luft versetzt, eher gestorben wäre, als der zweite, hielt ich es der Mühe nicht werth, diesen Versuch fortzusetzen, sondern ich wollte sehen, wie weit diese durch das Athem holen der zwei Vögel verdorbene und schon um ein Sechstel verminderte Luft wieder hergestellt werden könnte, wenn die Luftsäure, womit sie aus der Lunge dieser zwei Thiere beladen zurückgekommen, von ihr abgesöndert würde. In dieser Absicht brachte ich sie in eine Glasröhre voll Kalkwasser, die ich in einer großen Bütte, gleichfalls voll Kalkwasser, schüttelte. Diese Luft verminderte sich bei ihrem Uibergang in dies Wasser schon um 2 Kubikzoll, und, eine Minute lang in diesem Wasser geschüttelt, um noch 3 mehr. Es blieb also nach Abzug sieben durch das Athemholen der zwei Vögel sowol als durch das Waschen verzehrter Kubikzolle nur noch eine Masse von fünf übrig, in die ich einen dritten Finken setzte, der 27

Minuten darin lebte, und die Luft bis auf 4½ Kubikzoll verzehrte. Dieser Versuch setzt es ausser Zweifel, daß die Berührung des Wassers, vorzüglich aber des Kalkwassers, die durch das Athemholen verdorbene Luft von einer ihrer schädlichen Eigenschaften, nemlich von der festen Luft, reinigen kann (x). Er zeigt aber nicht weniger, daß ihr, ob sie gleich alle feste Luft verliert, doch das Phlogiston, oder das andere Grundwesen, dessen die Lunge sich gleichfalls entledigt, und das unser Element, die Luft, sobald es in einer zugroßen Menge darin vorhanden ist, das Leben eines Thieres zu unterhalten unfähig macht, ankleben bleibt.

Ich holte den todten Vogel unter dem Glase hervor, und die Luft, eine Minute im Kalk-

(x) Ich kann der Meinung über die Entstehung der festen Luft, als dünste sie die Lunge nur als etwas in ihr schon vorräthiges aus, keineswegs beitreten, sondern ich glaube, daß das Phlogiston der Lunge, oder jenes Grundwesen, das wir vielleicht sehr uneigentlich so nennen, die dephlogistizirte oder gemeine Luft zersetzt, und die Luftsäure durch eine Gattung eines Niederschlags entwickelt; oder die Luft selbst wird durch das Athemholen, welches ein phlogistischer Prozeß ist, in feste Luft verwandelt.

wasser geschüttelt, verminderte sich bis auf 4 Kubikzolle. Obschon sie nun von aller festen Luft frei war, fand ich dennoch ihre Güte so herabgesetzt, daß sie schlechterdings weder die Flamme noch das Leben eines Thieres zu nähren im Stande war. Eine Maaß davon vermischt mit einer Maaß Salpeterluft nahm 1.62 ein, folglich war ihre Güte unter jener der gemeinen Luft wie 38 zu 96; denn die Güte der gemeinen Luft war damals so bestellt, daß sie, gleichfalls mit Salpeterluft geprüft, 1.04 einnahm.

Der vorhergehende Versuch wurde, um die Menge fester Luft, die ein Thier von einer bekannten Grösse der dephlogistizirten Luft von einem gegebenen Inbegriffe mittheilt, genau berechnen zu können, über dem Queckfilber angestellt. Denn hier ließ sich die Verminderung des Luftinbegriffes und die Menge der durch das Athemholen dieser Thiere erzeugten festen Luft genau bestimmen, weil das Queckfilber die feste Luft auf keine Weise verschlingen kann, daher es denn natürlich ist, daß der Vogel in dieser Luft nicht so lang leben konnte, als es geschehen wäre, wenn er in gleichviel von derselben Luft in Berührung

mit

mit Wasser wäre eingeschlossen worden. Denn das Wasser, begierig, die Luftsäure in dem Maaße zu verschlingen, als sie erzeugt wird, oder wenigstens sehr viel, muß die Luft in einem hohen Stande der Heilsamkeit zu erhalten, natürlicherweise nicht wenig beitragen. Ich hofte also, ich würde einen Vogel in einem gleichen Inbegriffe der über Wasser aufgefangenen Luft viel länger leben sehen; in welcher Erwartung ich folgenden Versuch anstellte.

Ich ließ von derselben dephlogistizirten Luft, mit der der vorhergehende Versuch angestellt wurde, 12 Kubikzolle unter ein Glas voll Wasser gehen, und setzte einen Finken hinein, wo er eine Stunde und 21 Minuten lebte. Er dauerte also hier 30 Minuten länger aus, als der andre in einem gleichen Inbegriffe derselben, aber von Queckfilber unterstützten, Luft. Der todte Vogel wurde heraus genommen, und das Glas, um zu sehen, ob das Wasser von der Luftsäure etwas ohne Schütteln verschlinge, auf dem Brette der Wasserbütte für die Luftversuche ruhig stehen gelassen, und nach zwei Stunden war der Luftinbegrif auf $9\frac{1}{2}$ Kubikzolle vermindert, in welchen ich alsdenn

einen zweiten Finken setzte; dieser gab sogleich Zeichen der Beängstigung, und starb nach 15 Minuten, und der Luftinbegrif betrug noch 9 Kubikzolle. Ganz versichert, daß ein dritter Vogel, hineingesetzt, eher, als der zweite, zu Grunde gehen würde, wollte ich dieser Luft lieber erst alle Luftsäure auswaschen, eh ein anderer Vogel sein Leben darin beschließen sollte. Diese 9 Kubikzolle Luft, im Kalkwasser eine Minute bewegt, ließen nur noch 7 Kubikzolle zurück, worin der dritte Finke wieder 27 Minuten aushielt, und ihr Inbegrif reichte auf $6\frac{1}{4}$ Kubikzolle. Diese Luft fällte das Kalkwasser, und verwandelte die Farbe des Tournesols ins Rothe: klare Kennzeichen, daß sie mit fester Luft angeschwängert war.

Diese Luft, nach Abzuge der zu den Prüfungen erfoderlichen Menge, im Kalkwasser eine Minute lang geschüttelt, verminderte sich noch um $\frac{1}{6}$, worauf sie das Kalkwasser nicht mehr trübte. Ihre Güte war sehr verdorben, jedoch nicht soviel, als im vorhergehenden Versuche. Denn eine Maaß derselben und eine Maaß Salpeterluft, miteinander vermischt, nahmen 132 Grade ein; folglich war ihre Güte unter jener

der

der gemeinen Luft in dem Verhältnisse, wie 68 zu 96.

Aus diesen zwei Versuchen scheint es klar zu sein, daß Wasser, und besonders Kalkwasser, die Luft zu reinigen, viel beiträgt; daß sogar das Wasser die schädliche Wirkung des Athmens auf unser Element wolthätig verhindert. Denn die zwei Vögel in der Luft über Wasser (wovon der erste beinahe noch einmal so lang lebte, als jener in der Luft über Queckſilber; der zweite starb ungefär in der nemlichen Zeit) hatten diese Luft weder so sehr verdorben, noch ihren Inbegrif so sehr vermindert. Das Verderbniß, welches zwei Vögel in 67 Minuten in einer über Queckſilber gehaltenen, und von aller Gemeinschaft des Wassers abgeschnittenen Luft bewirkten, überstieg das Verderbniß der Luft über Wasser in dem Verhältniß, wie 68 zu 38, ungeachtet hier die zwei Vögel beinahe um ein Drittel länger lebten, als die zwei in der Luft über Queckſilber.

Ein Fink, in 12 Kubikzoll gemeiner Luft über Wasser eingesperrt, starb in 18 Minuten; folglich war die Dauer des Lebens in der oben er-

wähnten sehr mittelmässigen dephlogistizirten Luft in Vergleich der Dauer des Lebens in gemeiner Luft wie 81 zu 18.

V. Abschnitt.

Eine Abkürzungsart, die Güte der dephlogistizirten Luft zu bestimmen.

Die Art, die gemeine Luft mittelst der Salpetersäure zu prüfen, ist so einfach, so sicher, und die dazu nöthigen Werkzeuge zu behandeln so leicht, daß es nicht wol möglich scheint, noch eine Vervollkommnung, die erheblich wäre, anbringen zu können. **Fontana** ist es, dem wir den hohen Grad der Vollkommenheit sowol als der einfachen Einrichtung, welchen der Eudiometer unter seinen Händen empfangen, zu verdanken haben. Salpeterluft und gemeine Luft zu gleichen Theilen mit einander vermischen, das ist es alles, was, sobald man einen genau verfertigten Eudiometer besitzt, das Wesentliche dieser Prüfung ausmacht.

macht. Herr **Fontana** pflegt zwar zu dieser Mischung, wenigstens that er es vormals, eine zweite Maaß Salpeterluft beizusetzen. Indeß habe ich doch mehr als einmal gesehen, daß er sich auch mit einer einzigen Maaß Salpeterluft begnügte, welche, wenn die Salpeterluft gut ist, das ist, aus der Auflösung des Queckſilbers oder Kupfers in Salpetersäure frisch abgezogen, gleichviel atmosphärische Luft zu sättigen wirklich zureicht (y).

Da aber eine einzige Maaß Salpeterluft gleichviel dephlogistizirte Luft zu sättigen nicht zureicht, folglich den Grad ihrer Güte nicht bestimmen kann, so muß man eine zweite Maaß beisetzen, und wenn es sich findet, daß auch diese die Maaß dephlogistizirte Luft noch nicht sättigen könnte, eine dritte; ja es ereignet sich oft, daß man eine vierte, und zuweilen, wenn die dephlogi-

---

(y) Die Salpeterluft aus Eisen ist für diese Versuche nicht gut, weil sie mit zuviel fester Luft angeschwängert ist, und als eine Luftgattung befunden wird, in welcher die Flamme einer Kerze viel grösser, jedoch düster und schwach brennt. In einer für den Eudiometer tauglichen Salpeterluft verlöscht die Flamme eines Lichts allezeit.

gistizirte Luft eine auserlesne Reinigkeit besitzt, so wie man sie manchmal aus Salpeter und dem rothen Queckſilberniederſchlage erhält, ſogar, wiewol ſelten, eine fünfte Maaß beizuſetzen gezwungen wird.

Iſt man aus einer großen Anzahl Pflanzen dieſe belebende Luft] zu ſammeln beſchäftigt, ſo vergehet, um die Eigenſchaft aller dieſer Lüfte zu unterſuchen, eine zu beträchtliche Zeit, als daß man bei der Beſtimmung einer jeden Luft 5 bis 6 Operationen verrichten könnte: und befolgte man die Verfahrungsart, die ich in den Verſuchen, welche mein Werk über die Pflanzen enthält, gewählt habe, das iſt, ließ man ſtatt einer Maaß dephlogiſtizirter Luft zwei in die große Röhre des Eudiometers aufſteigen, ſo wären für eine einzige Prüfung oft 9 bis 10 Operationen erfoderlich. Deswegen war ich ſchon lange auf ein Abkürzungsmittel bedacht, wie man dieſe Prüfung in eben der Zeit, die die Prüfung der atmoſpheriſchen Luft braucht, verrichten; könnte. Bei dieſem Beſtreben machte ich es mir zum Hauptaugenmerk, daß der Erfolg dieſer abgekürzten Prüfung mit dem Erfolge jener Prüfungen, die ich ſchon bekannt gemacht, übereinkommen

men

men möchte, das ist, daß die Anzahl der zernichteten Maßunterabtheilungen beider Lüfte mit der Anzahl der zernichteten Unterabtheilungen bei der alten Verfahrungsart eine und dieselbe bliebe. Nur durch ein blindes Umgreifen glückte es mir, diese Absicht so ziemlich zu erreichen.

Eh ich aber diese Abkürzungsart zergliedere, wird es nicht uneben sein, die in dem XXI Abschnitte des zweiten Theils meines angeführten Werkes beschriebenen Versuche ins Gedächtniß zurückzurufen. Durch diese ist es erwiesen, daß die Masse von gleichviel gemeiner Luft und Salpeterluft um so beträchtlicher sich vermindert, je grösser der Durchmesser des Gefäßes ist, worin die Mischung vorgeht. Es ist also darum zu thun, daß man ein Gefäß finde, welches gerade den Durchmesser hat, der erfodert wird, damit die nach der jetzt zu beschreibenden Art verrichtete Prüfung den nemlichen Ausschlag gebe, den dieselbe dephlogistizirte Luft, nach der gewöhnlichen Art geprüft, gegeben hätte, das ist, wenn zu einer Maaß der zu prüfenden dephlogistizirten Luft eben soviele Maaße Salpeterluft, als zur vollkommenen Sättigung gehören, nacheinander wären beige-

gesetzt worden. Liebhaber dieser interessanten Versuche werden die wenige Zeit, die sie etwa verwenden möchten, bis sie ein Glas mit einem Durchmesser finden, der ihnen durch den Ausspruch der Erfahrung als der schicklichste zu dem erwünschten Erfolge erklärt wird, gegen den Besitz desselben gewiß in keine Rechnung bringen. Das Mehr oder Weniger von der Grösse dieses Durchmessers wird vorzüglich von dem Verhältniß der kleinen Maaß zu dem Durchmesser der großen Glasröhre oder der großen Maaß des Eudiometers abhängen.

Um endlich das gehörige Gefäß genauer und mit weniger Mühe zu finden, will ich daß Maaß der großen und kleinen Maaß meines Eudiometers, wie auch den Durchmesser des Gefäßes, in dem ich die Mischung der beiden Lüfte mache, und auf das ich unter andern von verschiedenen Durchmessern von ungefär gestossen, beiläufig angeben. Die kleine Maaß, deren ich mich bediene, enthält etwas weniger als einen halben Kubikzoll; das ist, die Weite meiner großen Glasröhre ist sogroß, daß der drei pariser Schuhe lange Raum etwas weniger als einen halben Kubikzoll

be=

beträgt. In betref des zilindrischen Gefäßes, worin die Mischung der beiden Lüfte nach der Abkürzungsart vorgenommen wird, hat mich die Erfahrung belehrt, daß sein Durchmesser 1 Zoll 7 Linien, oder $1\frac{7}{12}$ pariser Zolle haben müsse. Ich vermuthe nicht, daß die Länge dieses Gefäßes, wenn sie etwas grösser oder kleiner sein sollte, einigen Unterschied verursachen könne. Mein Gefäß zu diesem Versuche ist $8\frac{1}{2}$ Zoll lang.

Nun die Verfahrungsart selbsten: Ich bringe zuerst eine gewöhnliche Maaß dephlogistizirte Luft, deren Güte ich kennen will, in das zilindrische Gefäß von 1 Zoll 7 Linien im Durchmesser, und füge dann auf einmal eine vierfache Maaß Salpeterluft hinzu, das ist, eine Maaß, die genau vier gewöhnliche Maaße enthält, oder die viermal so groß ist, als die kleine Maaß des Eudiometers. Inzwischen diese zwei Lüfte sich vereinigen, bewege ich das Glas ein wenig, und die Verminderung der zusammengesetzten Masse beider Körper ist in einer halben Minute vollendet. Diese Verminderung der Luftsäule entspricht derjenigen, welche statt hat, wenn man in die große Glasröhre des Eudiometers soviele Maaße

Sal-

Salpeterluft, eine nach der andern, bis die letzte keine Verminderung mehr in der Vermischung bewirkt, hinein thut, ziemlich genau. Man bekömmt zwar manchmal sowol aus Salpeter als aus rothem Queckſilberniederschlage eine so feine Luft, daß man, um sie zu sättigen, zu einer einzigen Maaß fünf Maaße Salpeterluft beisetzen muß; da es aber sich selten ereignet, daß man eine solche Luft erhält, habe ich lieber statt einer fünffachen Maaß Salpeterluft die vierfache wählen wollen. Sollte ich jedoch eine höchst feine Luft bekommen, so kann ich sie immer nach der gemeinen Art prüfen (z).

Vielleicht macht man noch ausfindig, daß für die Auswahl eines gehörigen Glases folgendes die allgemeine Regel ist: Der Grund des Glases, worin die Mischnng geschieht, muß einen solchen Durchmesser haben, daß die Menge der in

der

(z) Man kann allenfalls auch bei der Abkürzungsart noch eine gewöhnliche Maaß Salpeterluft, als die fünfte, beisetzen, welches vorzüglich statt hat, wenn man die Luft feiner vermuthet, als daß sie von der großen vierfachen Maaß könnte gesättigt werden; auf welche Art man bei der dephlogistizirten Luft, sie sei auch noch so gut, die gemeine Prüfung völlig entbehren kann. Uiberſ.

der kleinen eudiometrischen Maaß enthaltenen Luft eben zureicht, um die ganze Oberfläche des Wassers, welches dieses Gefäß für die neue Prüfungsart ausfüllt, genau zu überziehen, oder den ganzen Grund des mit der Oefnung nach unten zugekehrten Gefäßes völlig zu bedecken. Wenigstens ist das die Regel, die ich gefunden, daß sie in zwei verschiedenen Eudiometern, deren kleine Maaße am Inhalte von einander abwichen, statt habe. Sobald ich diese Mischung aus einer Maaß von der nemlichen oben genommenen dephlogistizirten Luft und aus vier Maaßen Salpeterluft in einem Gefäße von einem nur etwas grössern Durchmesser, dessen Grund daher von einer einzigen Maaß Luft nicht völlig bedeckt werden konnte, machte, war der Ausschlag in der Verminderung der zwei gemischten Lüfte zu verschieden, als daß er mit dem Ausschlage der gemeinen Prüfungsart hätte können verglichen werden.

Ist nun die Mischung beider Lüfte geschehen, und alle Röthe, die man während ihrer Vereinigung beobachtet, vorbei, so läst man die Mischung in die große Maaß des Eudiometers aufsteigen, und merkt den Raum, den sie einnimmt, an,

und er wird beiläufig derselbe sein, den in eben dieser Röhre die vier Maaße eingenommen hätten, wenn sie nacheinander zugesetzt, und die Röhre bei dem Eintritte einer jeden Maaß Salpeterluft geschüttelt worden wäre (aa).

Es ist daher nothwendig, daß man zur Mischung zweier Lüfte nach dieser Verfahrungsart allezeit das nemliche zilindrische Gefäß beibehalte.

Als der erste, der eine zuverlässige Verfahrungsart, die Heilsamkeit der Luft zu prüfen, bekannt gemacht (ob ich mir gleich ihre Erfindung zuzueignen kein Recht habe) und bei der allbereits geschehenen großen Verbreitung dieser Eudiometer durch Europa schmeichle ich mir einigermassen mit der Hofnung, diese Verfahrungsart allgemein angenommen zu sehen, damit man, wenn von der Luftgüte eines gewissen Landes, oder von der Güte der dephlogistizirten Luft aus was immer für einem Körper die Rede ist, sich wechselweise verstehen könne. Man

(aa) Das Glas des Herrn Verfassers muß etwas geschüttelt werden; es ist aber wahrscheinlich, daß, wenn man sich die Mühe geben will, welches Herr Verfasser noch nicht thun konnte, Gläser von andern Durchmessern und Höhen zu prüfen, man solche finden wird, die, ohne im geringsten geschüttelt zu werden, denselben Erfolg zeigen werden. Uiberf.

Man muß es sich wol anmerken, daß man bei der abgekürzten Prüfungsart nach der beigesetzten vierfachen Maaß Salpeterluft das zilindrische Glas, sobald es auf das Brett der Wasserbütte für die Luftversuche niedergesetzt, und wenn die Mischung noch roth ist, leicht schwenken muß. Schüttelte man hingegen während der Vereinigung der zwei Lüfte das Glas, statt es sanft hin und her zu neigen, stark, so würde die Verminderung der beiden Lüfte um so beträchtlicher sein, und keineswegs mit dem Ausschlage der alten Prüfungsart übereinstimmen (bb).

Die nach dieser Art angestellte Prüfung der dephlogistizirten Luft erfodert nicht mehr Zeit, als die Prüfung der gemeinen Luft.

(bb) Man muß in dieser Verfahrungsart sich vorher ein wenig üben, bis man diesen Versuch beständig mit demselben Erfolge auszuführen geschickt genug wird. Ich finde diese Abkürzungsart so genau, daß von sechs nacheinander angestellten Versuchen der Unterschied nicht über $\frac{7}{100}$ Theile einer eudiometrischen Maaß betragen, welches bei der Prüfung der dephlogistizirten Luft sehr unbedeutend ist. Setze ich in eben diesem zilindrischen Glase vier Maaß Salpeterluft zu einer Maaß gemeiner Luft, so ist der Erfolg mit jenem der gewöhnlichen Art, die Güte der atmosphärischen Luft zu bestimmen, vollkommen der eine und derselbe. Da aber die gewöhnliche Art einfacher und mit der Salpeterluft weniger verschwenderisch ist, so gehe ich hier von ihr nicht ab.

Die Natur der Salpeterluft ist so sonderbar, daß uns ihre Eigenschaften nur die Erfahrung allein aufdecken kann. Um hievon einen Beweis zu geben, will ich etliche wenige Beispiele anführen, welche, wenn sie den Inhalt dieser Denkschrift aufzuklären nichts beitragen, wenigstens einsehen lassen, wie wenig man ohne unmittelbare Versuche aus der Aehnlichkeit allein auf die Eigenschaften dieser Luft schließen dürfe.

Eine Maaß gemeine Luft mit einer Maaß Salpeterluft in der Röhre des Eudiometers vereinigt, wurde, wenn man diese Röhre, während dem die beiden Luftsäulen sich näherten, schüttelte, auf eine Maaß und sechs Hundertel einer Maaß, oder auf 1.06 vermindert. Dieselbe Mischung in derselben Röhre, ohne bewegt zu werden, sich selbst überlassen, verminderte sich nicht mehr, als auf eine Maaß und dreiundvierzig Hundertel einer Maaß, oder auf 1.43.

Eine Maaß von derselben gemeinen Luft in einem Gefäße, dessen innerer Durchmesser einen Zoll und sieben Zwölftel eines Zolles betrug, mit einer gleichen Maaß Salpeterluft gemischt, wurde,

wie

wie im vorhergehenden Versuche geschüttelt, auf 100, oder auf eine einzige Maaß, und ohne Erschütterung des Glases auf 1.19, oder auf eine Maaß und neunzehn Hundertel einer Maaß vermindert.

Aus diesem Versuche folgt, daß die vereinigte Masse von gleichviel gemeiner Luft und Salpeterluft auf eine um so kleinere Säule gebracht wird, je breiter das Gefäß ist, worin die Mischung geschieht, und besonders, wenn man dasselbe zur Zeit der Mischung schwenkt.

Wie wenig Aehnlichkeit zwischen der Mischung von gleichviel gemeiner Luft und Salpeterluft, und zwischen der Mischung von gleichviel dephlogistizirter Luft und Salpeterluft ist, kann man aus folgendem Versuche ermessen: Eine Maaß gemeine Luft mit einer Maaß Salpeterluft vermischt, verminderte sich in der Röhre eines Eudiometers im Durchmesser von einem halben Zoll, und ohne Erschütterung, auf 1.43, bei einer Erschütterung dieser Röhre hingegen auf 1.06. Dieselbe Maaß dephlogistizirte Luft in dieser Röhre zu gleichviel Salpeterluft gemischt, verminderte sich ohne Erschütterung der Röhre auf 0.60, oder auf sechszig

Hundertel einer einzigen Maaß, bei einer Erschütterung der Röhre aber kam die Luftsäule nur auf 0.85, oder auf fünfundachtzig Hundertel einer Maaß.

Eine dephlogistizirte Luft, die, nach der gewöhnlichen Prüfungsart zweimal untersucht, an Güte 382 Grade hatte, gab nach der Abkürzungsart in zwei Prüfungen beiläufig denselben Erfolg; denn in der ersten Prüfung war die verschlungene Luftsäule 3.78 und in der zweiten 3.82, folglich die Mittelzahl 3.80. Der Unterschied dieser zwei Versuche war also so klein, daß er kaum den Namen eines Unterschiedes verdient. Diese nemliche Luft gab, so wie man das große zilindrische Gefäß unter dem Aufsteigen der vierfachen Salpeterluft einmal gar nicht, und das andermal sehr heftig schüttelte, ein ganz verschiedenes Resultat; denn im ersten Falle war die Verminderung 3.50, und in dem zweiten 4.20.

Eben diese dephlogistizirte Luft, nach der Abkürzungsart noch siebenmal nach einander geprüft, machte in keiner Prüfung um sieben Unterabtheilungen Unterschied; gewiß ein in der Bestimmung der Güte einer dephlogistizirten Luft unerheblicher Unterschied.

Von

Von dem Grade der Heilsamkeit der Seeluft,

verglichen mit der

Luft an den Küsten

und ferne von der See, tief im Lande; in einen Brief an Herrn Pringle eingekleidet.

Occulta eſt res, ſalubritas, præſertim perfectior, *Aëris*; & potius experimento quam diſcurſu & conjectura elicitur.

Baco de Verulam,
hiſtoria vitæ & mortis.

Mein Herr.

Von Ihnen ermuntert, mit der ersten Gelegenheit die Seeluft durch die Prüfung der Salpeterluft zu untersuchen, sah ich mich bald durch meine mit Anfang des Novembers 1779 angetretene Zurückkehr auf das feste Land in Stand gesetzt, diesen Rath zu befolgen; und von Ihnen versichert, daß verschiedene mit abzehrenden Krankheiten behaftete Personen auf Seereisen, die sie auf Anrathen einiger vortreflicher Aerzte unternommen, durch das Einathmen der Seeluft eine wesentliche Erleichterung verspürt, und gemeiniglich von einer Krankheit vollkommen wieder hergestellt worden, die für das Leben schon alles be-

fürchten ließ, benützte ich diesen Zeitpunkt mit einem um so grösseren Eifer, in der Erwartung, durch diese Untersuchung das bestättigt zu finden, was Sie in Ihrer so bündigen Rede, die Sie im Jahr 1773 als President zu der königlichen Gesellschaft hielten, mit so vieler Bestimmtheit gesagt haben, daß nemlich grosse Wässerflächen, als Meere und Landseen, durch die Reinigung der durch das Athmen verdorbenen Luft den Thieren nützlich sein können, und daß daher die heilsamen Winde, die dann und wann in Stürme und Orkane entstanden, diese Luft zu den Wassergegenden hintreiben, und, gereinigt, auf das Land wieder zurückführen, uns daraufbringen müssen, in ihnen die Spuren eines wohlthätig wandelnden Wesens zu erkennen und anzubethen, eines Wesens, das nicht von ungefähr, sondern mit Absicht, nicht im Zorne, sondern aus Vorsorge solchergestalt Wasser und Luft mit einander vermischt, um jene faulen und tödtlichen Ausdünstungen, die auf der Oberfläche der Erde von den Pflanzen nicht alle können verzehrt werden, in den Abgrund des Meeres zu vergraben; und so hofte ich über die Ursache jener fast allgemeinen Wirkung der Seeluft, die Lebenskraft zu vermeh-

ren,

ren, und durch die Beförderung der Verdauung der Speisen eine bessre Eßlust zu erwecken, ein neues Licht zu verbreiten (a).

Ich fieng mit diesen Versuchen zu Gravesend an, wo ich die Luft von einer ziemlich guten Beschaffenheit fand, denn eine Maaß derselben nahm mit einer Maaß Salpeterluft 1.04 ein.

Das Wetter war sehr ruhig, und der Himmel heiter, als unser Schiff den 3ten November in der Mündung der Themse einige Meile vom Ufer zwischen Scheerneß und Margate lag. Die Vorrichtung zur Prüfung, die ich zwischen eilf und zwölf Uhr anstellte, war eigends zur Reise verfertigt, und alles zusammen in einem Kästchen, ungefär 10 Zoll lang, 5 Zoll breit, $3\frac{1}{2}$ Zoll hoch eingepackt, und damit die Glasröhre oder die grosse Maaß in einem so kleinen Futterale, als möglich aufbewahrt werden konnte, so war sie in zwei Thei-

(a) Es ist eine beständige Bemerkung, daß Seereisende, an die Bewegung des Schiffes einmal gewöhnt, zur See eine grössere Eßlust und bessre Verdauung haben, als zu Lande, so daß jene, die zu Land mit einer Mahlzeit begnügt waren, zur See mit vier kaum auskommen können.

Theile zerlegt, die mittelst der an ihrem Ende angebrachten Schrauben in Eins zusammengefügt wurden.

Statt der Wasserbütte, die zu Hause zur Bequemlichkeit solcher Versuche dient, nahm ich ein kleineres hölzernes Geschirr, so wie ich es am Borde des Schiffes haben konnte, ob es gleich weder breit noch tief genug war, als daß man die bevorstehende Prüfung darin gemächlich hätte verrichten können.

Ich fand durch eine vorläufige Uibung, den Versuch in einem so unschicklichen Wassergeschirre zu machen, endlich Mittel, ihn mit einer so ziemlichen Genauigkeit auszuführen. Ich habe also das Vergnügen, Ihnen zu berichten, daß ich an dem oberwähnten Orte die Seeluft von einer Güte fand, die jede gemeine Luft, so ich immer seit dem verflossenen Monat Juni, da ich die Versuche mit den Pflanzen, als den Stoff meines jüngstbekanntgemachten Werkes zu verfolgen anfieng, sowol in meiner Einsamkeit auf dem Lande als in London untersucht hatte, weit übertraf. In sechs verschiedenen nach der in meinem

Wer-

Werke englischer Ausgabe Seite 278 (und Seite 287 französischer Ausgabe) beschriebenen Abkürzungsart (b) angestellten Prüfungen fand ich, daß die zwei Maaße Luft 0,91 bis 0,94 einnahmen, welche unerhebliche Verschiedenheit des Erfolges der unvortheilhaften Lage zugeschrieben werden muß, die mir freilichwol nicht gestattete, diesen Versuch in Ermanglung eines geräumigeren Wassergeschirres mit soviel Leichtigkeit zu verrichten, als ich es zu Lande, mit jeder Zugehör versehen, zu thun pflegte. Ferner prüfte ich diese Luft auch nach der dem Abt **Fontana** gebräuchlichen Art, so wie ich sie in meinem Buche englischer Ausgabe Seite 155 (und französischer Ausgabe Seite 178) beschrieben habe (c).

Er-

(b) Welche darin besteht, daß man eine Maaß gemeine Luft und eine Maaß frisch gemachter Salpeterluft in die Glasröhre aufsteigen läst, und diese in dem Augenblicke der Berührung der zwei Lüfte im Wasser schüttelt.

(c) Nach dieser Art läst man zuerst zwei Maaß gemeine Luft, und dann drei Maaß Salpeterluft nach einander in die Glasröhre aufsteigen, und nach einer jeden Maaß Salpeterluft in dem Punkte der Berührung der zwei Lüfte schüttelt man die Röhre im Wasser. Der Erfolg dieser Prüfung war, daß nach dem Zutritt der ersten Maaß Salpeterluft die gemeinschaftliche

Luft-

Erlauben Sie mir, Ihnen den Erfolg einiger Versuche in Beziehung auf diesen Gegenstand, die ich in meiner Landwohnung gemacht, und in der englischen Ausgabe meines Buches Seite 155 und 282 (und Seite 291 französischer Ausgabe) angeführt habe, wie auch von etlichen, die erst nach dem Drucke dieses Buches sich zu London kurz vor meiner Abreise nach dem festen Lande ergeben, ins Gedächtniß zurückzurufen, welche Uibersicht die Natur der hier erwähnten Versuche deutlicher einsehen läßt, und den Erfolgen ihr gehöriges Gewicht beilegen wird. Ich fand in meiner Landwohnung zu Southallgreen

---

Luftsäule 1.86, oder eine Maaß und $\frac{86}{100}$ einnahm, nach dem Zutritt der zweiten Maaß Salpeterluft 2.02, oder zwei Maaße und $\frac{2}{100}$, und nach dem Zutritt der dritten Maaß Salpeterluft 2.96, oder zwei Maaß und $\frac{96}{100}$, so daß die zernichtete Menge beider Lüfte genau 2.04 betragen hat, das ist, daß von fünf Maaßen der zwei Lüfte (nemlich zwei Maaß gemeine Luft, und drei Maaß Salpeterluft) zwei ganze Maaße, und $\frac{96}{100}$ von einer dritten Maaß, übrig geblieben sind, oder in allem 296 Unterabtheilungen, die, von den genommenen fünf Maaßen, oder von 500 Unterabtheilungen abgezogen, 2.04 zum Reste gaben, welches nun die Menge der beiden zernichteten Lüften genau war.

green, zehn Meile von London, daß der Unterschied der gemeinen Luftgüte vom Juni an bis September überhaupt zwischen 103 und 109 Graden lag, das will sagen, daß von zwei Maaßen Luft, nemlich von einer Maaß gemeiner Luft und einer Maaß Salpeterluft, die übriggebliebene Säule 103 bis 109 Unterabtheilungen einnahm (d). Es befremdete mich nicht wenig, als ich bei der Rückkehr nach meiner ersten Wohnung in Pallmallcourt zu London die Luft im Oktober durchaus feiner antraf, als ich sie alldorten mitten im Sommer zu finden gewohnt war; denn eine Maaß gemeine hinter dem Hause geschöpfte Luft nahm mit einer Maaß Salpeterluft den 22ten Oktober Morgens um 9 Uhr bei kaltem Wetter 100, oder genau eine Maaß ein, und in drei verschiedenen Prüfungen nach der oben beschriebenen Verfah-

(d) Die Güte der gemeinen Luft war also, wie ich mich itzt über diesen Gegenstand auszudrücken pflege, von 91 bis 97 Graden; der Erfolg einer Prüfung, berechnet nach der Zahl der Unterabtheilungen der eudiometrischen Maaß, die bei der Mischung der beiden Lüfte zernichtet werden; und da im Verfolge dieser Prüfungen nur die übriggebliebene Luftsäule angegeben wird, so kann man die Grösse der Zernichtung leicht finden, wenn man die Unterabtheilungen des übriggebliebenen von den Maaßen der genommenen Lüfte abzieht.

fahrungsart des Abts **Fontana** folgendes: 1.84; 2.08 (e); 304, so daß die zernichtete Menge beider Lüfte 1.96 betragen hat. An demselben Tage, Nachmittags um 2 Uhr, wurde die Luft mit einfallendem Regen in etwas schlechter; denn eine Maaß derselben nahm mit einer Maaß Salpeterluft 1.02 ein.

Des folgenden Tags, am 23 Oktober, war es regnerisch, und die gemeine Luft und Salpeterluft, jede zu einer Maaß, nahmen 1.02 ein, und nach Abts **Fontana** Verfahrungsart war der Erfolg: $1.84\frac{1}{2}$; 2.11; 3.07; so daß die zernichtete Menge der beiden Lüfte auf 1.93 Grade sich belief.

Den 24 Oktober prüfte ich abermals die gemeine Luft bei heiterm Wetter, Morgens um 9 Uhr, und fand sie wieder so gut, als den 22ten Oktober; denn eine Maaß derselben, vermischt mit

ei-

(e) Die mit dieser Prüfungsart nicht hinlänglich bekannt sind, könnten durch diesen Versuch leicht auf den Verdacht fallen, als gäbe die Salpeterluftprobe die Heilsamkeit der einzuathmenden Luft nicht sicher an; denn da eine Maaß Salpeterluft, zu einer Maaß gemeinen Luft gemischt, auf 100 oder auf eine Maaß ver-

min-

einer Maaß Salpeterluft, zeigte 1.00 an, oder eine ganze Maaß. Denselben Tage aber um 7 Uhr Abends wurde sie schlechter; denn damals nahm eine Maaß derselben mit einer Maaß Salpeterluft 1.03 ein.

Den 25ten Oktober war der Himmel trübe, und die Luft, Morgens um 11 Uhr untersucht, gab mit der gewöhnlichen Maaß Salpeterluft 1.02. Um 7 Uhr Abends unterzog ich sie der Prüfung wieder, und fand zu vier verschiedenen Malen, daß sie mit einer Maaß Salpeterluft 1.05 einnahm.

---

mindert wurde, so sollte es das Ansehen gewinnen, daß, wenn zwei Maaße von derselben gemeinen Luft zu zwei Maaß Salpeterluft gemischt werden, die übriggebliebene Luftsäule gerade 2.00 und nicht 2.08, als wir beobachteten, ausmachen müsse. Allein man muß wissen, daß, obschon die Salpererluft der ächte Probierstein von der Güte der gemeinen Luft ist, der Erfolg dieser Prüfung, falls nicht jeder Punkt derselben genau auf dieselbe Weise verrichtet wird, doch nicht immer der eine und derselbe sein wird. Dieser Umstand ist wol zu beherzigen, und er dient zu einem Beweis, daß wir so lange das Misvergnügen haben werden, weder die Beobachtungen mit einander vergleichen, noch den eigentlichen Grad der Güte der gemeinen Luft verschiedener Länder bestimmen zu können, so lange nicht alle Naturkündiger Europens sich dahin verstehen, dieselbe Vorrichtung und dieselbe Verfahrungsart zu gebrauchen.

Den 26ten Oktober, einen sehr finstern und regnerischen Tage, fand ich, daß eine Maaß gemeine Luft mit einer Maaß Salpeterluft 1.05 einnahm.

Die Lage dieser meiner Wohnung ist, wie Sie, mein Herr, wissen, so beschaffen, daß der Hintertheil des Hauses an den mit hohen Bäumen dicht besetzten Garten des carletonschen Hauses, der von dem Fenster meines Zimmers aus betrachtet, wie ein Wald erscheint, anstöst. Vermöge der diesen verwichenen Sommer gemachten Entdeckung, daß die Baumblätter, dem Sonnenlichte ausgesetzt, gleichsam einen häufigen Platzregen von dephlogistizirter Luft herabergießen, und solchergestalt das Vermögen, den Dunstkreis zu reinigen, in einem hohen Grade besitzen, konnte ich gewissermassen die Reinigkeit dieser Luft nichts anderm, als der glücklichen Angrenzung des Orts an die Gegend sovieler hoher Bäume, bis dahin noch mit Blättern in ihrer vollen Kraft geschmückt, zuschreiben. Allein was mir empfindlich fällt, ist zu bemerken, daß ich nicht zu eben dieser Zeit die gemeine Luft verschiedener Gegenden der Hauptstadt, um ihre Güte mit der Güte der Luft hin-

ter

ter meiner Wohnung zu vergleichen, gesammelt habe, welche Vergleichungsversuche meine Muthmaßung ausser allen Zweifel gesetzt hätten. Ich war es zwar zu thun gesonnen, und trug es meinem Bedienten auf, die Luft von den angezeigten Gegenden zu holen; allein gehäufte Geschäfte wegen meiner bevorstehenden Abreise ließen ihn meine Befehle übersehen, und ich selbst vergaß es zu betreiben.

Obschon ich einige Ursache habe, zu glauben, daß die Nachbarschaft der Bäume zu der Heilsamkeit der Luft des erwähnten Platzes etwas beigetragen habe, so bin ich jedoch auch der Meinung, das kalte Wetter reinige von sich selbst den Dunstkreis, und die gute Gesundheit, die wir gemeiniglich zu dieser Zeit genießen, rühre grösstentheils von diesem hohen Grade der Reinigkeit unsres allgemeinen Elements her (f).

(f) Ich wurde über diesen Punkt verwichenen Jenner zu Paris vollkommen befriedigt, durch einen lang anhaltenden heftigen Frost überzeugt, daß die Luft zu einer solchen Zeit viel reiner wird, welches meines Erachtens hauptsächlich daher kömmt, weil bei kaltem Wetter die meisten Ursachen zur Verderbniß und Fäulniß aufhören.

Aus dem allbereits Angeführten erhellt, daß der Unterschied zwischen der besten Landluft, die ich bisher gefunden, und der Seeluft an dem Orte, wo ich so eben mit der ersten Prüfung derselben begriffen bin, wie 100 zu 91 ist, wobei die höchste Zahl die beste Eigenschaft bezeichnet. So nahe am Ufer die Seeluft schon von einer so reinen Beschaffenheit zu finden, ließ mich mit einigem Grunde erwarten, die Seeluft, ferne vom Lande, werde eine noch höhere Feinheit besitzen; denn es ist höchst unwahrscheinlich, daß ich bei der ersten Prüfung, zu einer Zeit und an einem Orte ohne Wahl angestellt, gerade in eine Zeit und in einen Ort gefallen sein soll, wo die Seeluft von der ersten Güte ist.

Den folgenden Tag, den 4ten November, in die Mitte des Kanals, zwischen den Küsten Englands und Ostende versetzt, hätte ich diesen Versuch gerne wiederholt; allein die Bewegung des durch Wind und Wellen beängstigten Schiffes machte es unmöglich. Um jedoch die Gelegenheit, die die Reise darboth, nicht gänzlich ungenützt aus den Händen zu lassen, füllte ich drei für diese Versuche verfertigte Fläschchen mit Luft an, die

uns

unter währendem Regen sehr heftig vom Lande her bließ. Diese Fläschchen blieben bis den 5ten November verschlossen, da ich denn die darin mitgebrachte Luft der Salpeterluftprobe unterzog. Ich fand sie aber nicht so gut, als sie den 3ten November in der Mündung der Themse war; denn eine Maaß derselben nahm in drei verschiedenen Prüfungen mit einer Maaß Salpeterluft 0.97 ein, von welcher Güte ich die Luft zu Ostende Morgens um 10 Uhr beinahe auch gefunden habe; denn eine Maaß derselben nahm mit einer Maaß Salpeterluft 0.98 ein. Das Wetter war damals sehr trübe, welches Nachmittag in einen wirklichen Regen ausbrach, und die Luft dieses Orts noch schlechter machte, dem ungeachtet sie noch immer von einer sehr guten Eigenschaft geblieben ist; denn eine Maaß derselben nahm mit einer Maaß Salpeterluft 1.00, oder eine ganze Maaß ein. Gegen den Abend um 5 Uhr kam ich bei einem von der See heftig blasenden Winde, und anhaltenden Regen an das Ufer, um eine hiezu verfertigte Flasche mit Luft anzufüllen, gerade als sie unmittelbar von der See herkam (g).

(g) Der Wind von Nordwest führte eine ächte Seeluft, die die brittische Insel nicht bestrichen hatte, ans Ufer herbei.

Ich eilte damit so gleich nach Hause, und unterzog sie der Salpeterluftprobe, die sie in verschiedenen Prüfungen von einer sehr guten Beschaffenheit erklärte, indem sie 0.95 bis 0.94 einnahm; die gemeine Luft mitten in der Stadt hingegen, so wie ich sie in dem Gasthofe, wo ich eingekehrt war, haben konnte, war minder gut, und nahm mit der Salpeterluft, in der gehörigen Menge miteinander vermischt, 0.97 ein, und dies zwar in 5 verschiedenen Prüfungen.

Da der Unterschied der Güte der Seeluft, die ich den 3ten November in der Mündung der Themse auf der Stelle untersuchte, und derjenigen, die ich mitten in der See bei Regen und Wind sammelte, so beträchtlich war, so vermuthe ich, die Ursache desselben möchte diese sein, daß die den 3ten November untersuchte Luft mehrere Tage hindurch dem Einflusse der See allein, die diese ganze Zeit sich sehr ruhig verhalten, ausgesetzt war, da hingegen die den 4ten November, einen windigen Tage, aufgefangene Luft mit einer vom Lande hergetriebenen Luft vermischt worden, und folglich eine Mischung von Land- und Seeluft gewesen ist. Ich wurde in dieser meiner Vermuthung

bestärkt, als ich fand, daß die Luft, welche ich den 5ten November gegen Abend an der Küste aufgefangen, beinahe dieselbe Güte besaß, welche die an einem schönen Tage, dem 3ten November in der Mündung der Themse geprüfte Luft so vortreflich auszeichnete; denn die von N. W. ans Ufer kommende Luft war gleichfalls eine ächte Seeluft.

Als ich aber mit der Erwägung dieses Unterschieds völlig in Richtigkeit zu sein glaubte, erhob sich ein Zweifel, ob derselbe nicht von einem andern Umstande herrühren könnte; nemlich von dem Wasser, das ich zu der Prüfung des 3ten Novembers aus der See genommen, statt dessen ich es bei meiner Ankunft zu Ostende frisch aus dem Brunnen zog. Ich hielt mich also solange nicht berechtigt, einen Schluß aus der Sache zu ziehen, als bis ich überzeugt wäre, daß es einerlei ist, ob die Wasserbütte mit Seewasser oder Brunnenwasser angefüllt wird. Diese Betrachtung verlängerte um einen Tag meinen Aufenthalt zu Ostende, weil ich einen schönen Zeitpunkt, mich über diesen Gegenstand zu befriedigen, und in welchen ich nicht so leicht wieder versetzt werden dürf-

te, nicht fahren lassen wollte. Ich ließ mir daher sogleich ein Faß Seewasser in meinen Gasthof führen, und stellte mit der gemeinen Luft mehre Vergleichungsversuche sowol in diesem Seewasser, als im frischen an; ich konnte aber keinen wesentlichen Unterschied des Erfolgs entdecken, der auf der Verschiedenheit der Wässer beruhet wäre, welches also solchergestalt jeden Grad des Verdachts über die Ursache dieses Unterschiedes vertilgen muß.

Es blieb also nichts weiter übrig, als zu sehen, ob die auf der See aufgefangene und in Flaschen aufbewahrte Luft nicht daher einige Verschlimmerung sich zugezogen habe; welches der Fall sein kann, und weswegen ich den grösten Verdacht hege, besonders da ich in einigen vorhergegangenen Versuchen, die ich in England anstellte, gefunden hatte, daß eine in Flaschen aufbewahrte Luft, ob man gleich sich ihrer mit Stöpseln sehr gut versicherte, doch nicht allezeit von einer Verderbniß frei geblieben ist; welches ich theils der Schwierigkeit, Stöpsel zu finden, die so genau, als es hiezu nöthig ist, schließen, zuschreiben zu dürfen glaube, und vielleicht auch

in

in einem gewissen Maaße der Luft selbst, die als eine Materie, so wie jede andere, keine unwandelbare Natur besitzt (h). Inzwischen bin ich, alles wol erwogen, lieber geneigt, zu glauben, die Ursache, warum die bei regnerischen und stürmischen Wetter mitten im Kanale gesammelte Luft minder gut war, als jene, welche ich Tags vorher in der Mündung des Flusses untersuchte, könne der durch den Wind vom Lande in die See getriebenen Luft, folglich der Vermischung der See- und Landluft zugeschrieben werden.

Den 6ten November, Morgens um 9 Uhr, unterzog ich die gemeine Luft, so wie ich sie im

(h) Seitdem diese Schrift der königlichen Gesellschaft vorgelesen worden, habe ich bemerkt, daß Luft in einer Flasche mit einem guten Stöpsel aufgehoben, ziemlich lang gut bleibt, wenn die Flasche inwendig trocken ist; ist aber etwas Wasser darin, so wird die Luft durch die Bewegung des Wassers verdorben. Aus dieser Ursache bediene ich mich einer starken Flasche mit einer weiten Mündung und einem genau eingeschliffenen Glasstöpsel. Um diese Flasche mit der Luft des Orts, wo ich mich befinde, zu füllen, winde ich ein Stück Leinwand oder ein Schnupftuch zu verschiedenen Malen hinein, und ziehe es mit einer Schnellkraft wieder heraus. Auf diese Weise wird die Luft in der Flasche mit einer neuen verwechselt, worauf ich den Stöpsel, mit etwas Pickwachs, um besser einzugreifen, bestrichen, in die Flasche einstecke.

Gasthofe fand, der Prüfung wieder, und sie zeigte sich beinahe von einer soguten Eigenschaft, als sie in der Mündung der Themse war; denn eine Maaß derselben nahm mit einer Maaß Salpeterluft 0.94½ ein, welches durch drei verschiedene Proben sich bestättigte. Das Wetter war kalt, windig und feucht.

An demselben Morgen kam ich bei starkem Winde an das Ufer, und füllte zwei Flaschen mit einer Luft, die gerade von der See herkam. Ich fand sie aber von einer geringern Eigenschaft, als vor zwei Stunden im Gasthofe, nichts destoweniger noch besser, als jede Luft, die ich in oder um London angetroffen habe; denn eine Maaß derselben nahm mit einer Maaß Salpeterluft 0.97 ein, die gemeine Luft meines Gasthofes aber 0.98.

Hiemit beschloß ich meine Untersuchungen zu Ostende, und reiste nach Bridges ab, wo ich meine Versuche mit der gemeinen Luft fortzusetzen gedachte, begierig auf den Unterschied dieses Elementes, nicht nur, wie es sich gewöhnlich auf der See oder nahe an dem Ufer, sondern auch wie

es sich ferne von den Seeküsten und tiefer im Lande verhalte.

Ich kam noch denselben Tag zu Brügge an, untersuchte Nachts um 7 Uhr die Luft, und fand, daß eine Maaß derselben mit einer Maaß Salpeterluft 1.05 einnahm.

Den 8ten November setzte ich nach Gent aus, wo ich den folgenden Tag die Luft untersuchte, und fand, daß sie Nachmittags um 3 Uhr 1.03 einnahm.

Den 12ten November, zu Brüssel angelangt, prüfte ich die gemeine Luft allda Abends um 7 Uhr, und fand, daß eine Maaß derselben mit gleichviel Salpeterluft 1.05½ einnahm.

Es herrscht unter den Einwohnern zu Brüssel der gemeine Glaube, daß der oberste Theil der Stadt viel gesünder ist, als der untere (i). Ich schickte also den 13ten November meinen Be-

(i) Sie sind von diesem Unterschiede so überzeugt, daß die hartnäckig darnieder liegenden Kranken, um gesund zu werden, in den obern Theil der Stadt sich übersetzen lassen.

Bedienten in die untere Stadt, um die Luft allda zu sammeln, nemlich Morgens um 11 Uhr, einer Zeit, zu der ich die Luft der oberen Stadt prüfte, die ich so gut fand, daß eine Maaß derselben mit gleichviel Salpeterluft 1.04 einnahm, statt dessen die Luft der untern Stadt 1.06 gab. Das Wetter war regnerisch und dumpficht.

Den 14ten November, als es hell, kalt und gefroren war, fand ich des Morgens die Luft der obern und untern Stadt von einer und derselben Beschaffenheit; denn alle beide nahmen 1.03 ein.

Den 15ten November fand ich das Wetter und die Beschaffenheit der Atmosphere eben so, als den vorigen Tag, nemlich schön und kalt.

Den 22ten November gieng ich von Brüssel nach Antwerpen ab, allwo die Luft, des Abends untersucht, 1.09½ einnahm. Es war kalt und duftig.

Den 23ten November verließ ich Antwerpen, wo ich beim Einsteigen noch 2 Flaschen mit Luft füllte, welches ich unter Wegs nach Bre-

da

da mit einer Flasche auf der langen Heide wiederholte. Des Abends war es sehr trübe, dunkel und feucht. Bei der angestellten Prüfung zu Breda fand ich die Luft von Antwerpen von 1.06 die Luft von der Heide von 1.05½, und die Luft zu Breda von 1.06.

Den 24ten November prüfte ich die Luft zu Breda um 11 Uhr wieder; das Wetter war schön und kalt und fast zum Gefrieren, und die Luft nahm 1.02, Abends um 7 Uhr aber 1.03 ein.

Den 25ten November nahm die Luft zu Breda Abends um 7 Uhr 1.04 ein. Es war regnerisch und kalt.

Den 26ten November nahm die Luft zu Breda Morgens um 11 Uhr 1.03 ein. Es war sehr regnerisch, dabei kalt und stürmisch.

Den 27ten November setzte ich unter Wegs von Breda nach Amsterdam bei Moordyk übers Wasser, wo ich die Luft in dem daranliegenden Wirthshause prüfte, und 1.01½ eingenommen

und

und man weiß dort selten von Krankheiten, und gelangt gemeiniglich zu einem hohen Alter.

Den 28ten November hielt ich mich zu Rotterdam auf, wo ich die Luft gleichfalls untersuchte. Eine Maaß derselben nahm mit gleichviel Salpeterluft 1.03 ein, und die Landluft, zwei Meile von der Stadt, $1.02\frac{1}{2}$.

Den 29 November kam ich zu Delft an, sammelte bei einem finsteren, regnerischen und stürmischen Wetter etwas Luft, um sie für eine Prüfung aufzubehalten. Denselben Tag erreichte ich mit der Nacht Haag, wo ich die Luft von Delft prüfte, und fand, daß eine Maaß derselben mit einer Maaß Salpeterluft 1.03, die Luft zu Haag aber 1.04 einnahm. Es gieng ein Nordwind, war kalt, und gefror.

Den 1ten Dezember war es für die Jahrszeit ziemlich warm, der Wind Südwest, heftig, und es regnete. Die jähe Veränderung der Witterung ließ mich vermuthen, die Beschaffenheit der Luft ins schlechtere übergegangen zu finden; allein aus Mangel der Zeit, selbigen Tag eine

Prü-

Prüfung anzustellen, unterließ ich wenigstens nicht, etliche Flaschen mit Luft zu füllen, und schickte meinen Bedienten nach Scheveningen, um zwei Flaschen mit einer an der See gesammelten Luft anzufüllen.

Den 2ten Dezember, als das Wetter ungewöhnlich warm, windig und regnerisch zu sein anhielt, unterzog ich die Luft Abends um 8 Uhr, da der fahrenheitische Thermometer auf 54 stand, der Salpeterluftprobe. Ich fand die Luft dieses Orts schlechter, als ich je noch eine Luft angetroffen hatte. Eine Maaß derselben nahm mit gleichviel Salpeterluft 1.16 ein, die von dem vorigen Tage aufbewahrte Luft der Stadt 1.17, die Seeluft aber 1.15. Dieser so ungemein schlechte Zustand der Luft erregte in mir den Verdacht, als sei etwa ein Fehler am Werkzeuge, oder die Salpeterluft möchte nicht die beste sein (f). Allein bei einer mehrmals wiederholten Prüfung blieb

der

(f) Um hier ins Klare zu kommen, ließ ich mir die Salpetersäure aus verschiedenen Gewölbern holen, und machte Luft damit; allein mit was immer für einer ich die Prüfung wiederholte, erhielt sich jederzeit der nemliche Erfolg.

der Erfolg beinahe der eine und derselbe; und daß die Luft wirklich so ungemein schlecht beschaffen war, überzeugte mich folgender Vorgang.

Als der Vater meiner Wirthin durch den Bedienten erfuhr, daß ich mit einigen fremden Experimenten beschäftigt wäre, wurde er so neugierig, zu kommen und zu sehen, was ich denn machte. Er war kaum eine Minute bei mir, als ich bemerkte, daß er an einem sehr heftigen Dampf litte. Da er gehört, daß ich ein Arzt bin, erklärte er mir seinen Zustand, und sagte: **er wäre diese zwei Tage äusserst kraftlos gewesen, und hätte die Luft ungemein leicht gefunden, so daß er kaum zu Athem kommen konnte** (l).

Den

(l) Hierdurch wurde ich nun völlig überzeugt, daß die Güte der Luft wirklich soweit herabgesunken war. Bei meiner Ankunft zu Wien fand ich die Luft einige Zeit fast eben so schlecht, als sie zu Haag den 1ten und 2ten Dezember 1779 gewesen ist. Den 13ten August war ihre Güte von 88 Graden, den 14ten dieses von 85; den folgenden Tag aber, den 16ten August gelangte sie wieder zu ihrer mitteln Güte, und hatte 93 Grade. Es ist merkwürdig, wieviele Menschen den 14ten August sich beklagten, daß sie schwermüthig, schwindelnd, abgeschlagen und schwach wären. Ich selbst befand mich selben Tag nicht recht wol, und klagte über Kopfschmerzen; den folgenden Tag aber wurde ich wieder gut.

Den 4ten Dezember untersuchte ich die Luft zu Amsterdam. Eine Maaß derselben nahm mit gleichviel Salpeterluft 1.03 ein. Das Wetter war regnerisch, windig und kalt.

Den 5ten Dezember fand ich sie beinahe eben so. Eine Maaß derselben nahm mit einer Maaß Salpeterluft 1.02 ein. Das Wetter war noch wie den vorigen Tag.

Den 10ten Dezember kehrte ich nach Rotterdam zurück, und prüfte die dasige Luft wieder. Eine Maaß derselben nahm mit einer Maaß Salpeterluft 1.01 ein. Es war regnerisch.

Die Staaten von Holland sind seit zwei Jahren mit der Austrocknung eines Sees unweit Rotterdam zu Stande gekommen, welcher im Umfange die Hälfte des Haarlemer Meeres betrug, vormals Torf lieferte, und nun, aus dem Wasser gehoben, urbargemacht wird. Eine erschröckliche Seuche wütete in allen an dem Ufer dieses Sumpfes angrenzenden Dörfern, und rafte eine große Anzahl Einwohner weg. Die vorzüglich herrschenden Krankheiten waren Gallfieber, unregelmässige

nachlassende Fieber, und Faulfieber (m). Es war kaum ein einziges Haus zu finden, wo nicht einige Kranke darniederlagen. Die Ursache dieser ungewöhnlichen Seuche wurden den faulen Ausdünstungen dieses jüngsthin entblösten Landes zugeschrieben, welche auch wirklich sehr sichtbar, und den Nasen höchst unangenehm waren. Diese ansteckende Krankheit hörte den Winter auf, so wie auch der Gestank nicht mehr empfunden wurde. Diesen verwichenen Sommer aber 1779 kehrte mit dem Gestanke auch die Seuche zurück, nimmt aber itzt wieder ab. Der Gestank, durch das kalte Wetter vertilgt, wird nicht mehr empfunden. Ich kam in Begleitung eines gelehrten Freundes, Dr **Monchy**, dahin, versehen mit meinem Reiseeudiometer, mit welchem ich mitten in diesem Sumpfe eine Prüfung anstellte. Ich fand die dortige Luft so gut, als in Rotterdam; allein Dr **Bicker** theilte mir von diesem Sumpfe eine Flasche voll Luft mit, die er, um sie zu prü-

---

(m) In einigen dieser Dörfer wurden die Kirchen mehrere Monate lang verschlossen, weil der gröste Theil der Einwohner samt dem Pharrer und seiner Familie, von dieser lokalen und gefährlichen Seuche ergriffen, darniederlag.

prüfen, über einer Grube geschöpft hatte, wo noch der nemliche Gestank, welcher während dem warmen Wetter über den ganzen Sumpf verbreitet war, verspüret wurde. Diese Luft, der Salpeterluftprobe unterzogen, zeigte sich von einer viel schlechteren Beschaffenheit, als die Luft in der Stadt. Ich schloß hieraus, daß die Salpeterluftprobe diese schädliche Beschaffenheit des Dunstkreises gewiß entdeckt hätte.

Den 12ten Dezember kam ich zu Wasser von Dordrecht nach Mourdyk; das Wetter war sehr finster, regnerisch und windig. Um Mittag fand ich die Luft mitten im Wasser vielmehr von einer üblen Beschaffenheit; denn eine Maaß derselben nahm mit gleichviel Salpeterluft 1.09 ein.

Den 13ten Dezember fand ich bei meiner Zurückkunft nach Breda die dasige Luft von eben der Beschaffenheit, als Tags vorher auf dem Wasser zwischen Dordrecht und Mourdyk. Als es aber Nachmittag sich aufgeheitert hatte, fand ich die Luft wieder zu ihrer vorigen Güte zurückgekehrt; denn eine Maaß derselben nahm mit gleichviel Salpeterluft 1.06 $\frac{1}{2}$ ein.

Den 16ten Dezember war ich wieder zu Antwerpen; das Wetter zeigte sich regnerisch und gelind. Auf dem obersten Theil dieser Stadt fand ich die Luft besser, als in dem untern. Die erste war 1.04, die zweite 1.05.

Den 17ten Dezember hielt das Wetter, wie den vorigen Tag, an. Die Luft war 1.07.

Den 19ten Dezember kehrte ich nach Brüssel zurück, und fand wegen dem regnerischen, windigen und eher warmen als kalten Wetter die dasige Luft von 1.09.

Den 21ten Dezember, wo ich von Brüssel nach Paris abgieng, war die Luft noch von der nemlichen Eigenschaft, als Tags vorher.

Den 23ten Dezember traf ich in Mons ein, wo ich die Luft Abends bei kaltnassem Wetter von 1.04 fand.

Den 24ten Dezember prüfte ich die Luft nahe bei Bouchain. Sie war $1.04\frac{1}{2}$; das Wetter trübe und kalt.

Den 25ten Dezember kam ich zu Perone bei einem frostigen Wetter an, und die Luft war $1.02\frac{1}{2}$.

Den 26ten hielt der Frost an. Zu Mittag sammelte ich etwas Luft auf der Landstraße, die

ich

ich des Abends zu Cuvilly, einem von Roy vier Meile entlegenen Dorfe untersuchte. Sie gab, so wie die Luft des Dorfs selbst, 1.03.

Den 27ten Dezember hielt der Frost an. Ich sammelte wieder in der Mitte des Tages etwas Luft auf der Landstraße, und untersuchte sie zu Senlis. Sie war mit der Luft des Dorfs einerlei, nemlich 1.02 $\frac{1}{2}$.

Den 29ten Dezember prüfte ich die Luft zu Paris. Ausserhalb der Stadt war es gefroren, in der Stadt selbst aber nicht. Die Luft gab 1.03.

Den 8ten Jenner, da es hart gefroren war, gab die Luft zu Paris 1.00.

Den 13ten Jenner war die Luft allda bei einem sehr heftigen Froste 0.98.

Da dieses Papier allbereits schon zu sehr angewachsen, will ich nur noch etliche wenige Folgerungen, die aus den vorgehenden Versuchen von selbst zu fließen scheinen, beifügen.

Es erhellt deutlich, daß die Luft auf der See und in der Nähe derselben, obschon mit der Landluft in dem Grade ihrer Reinigkeit einerlei Abwechslungen unterworfen, dennoch, überhaupt genommen, reiner, und dem Leben der Thiere zuträglicher ist, als die Luft auf dem festen Lande,

und daß wir daher unsre mit Brustkrankheiten behafteten Kranken nun mit mehr Zuversicht auf das Meer schicken, oder wenigstens ihren Aufenthalt nahe bei dem Meere, und nicht in der Nachbarschaft der Moräste aufzuschlagen anrathen; daß es wahrscheinlich ist, die Luft sei überhaupt, ferne vom Lande, viel reiner, als nahe an der Küste, da sie im ersten Falle mit Landluft nicht vermischt werden kann; daß im Winter ein ungewöhnlich warmes Wetter sowol zu Land als zu Wasser unheilsam werden kann; dies bestättigte sich den 1ten Dezember, da sie unweit dem Meere fast eben so schlecht war, als tiefer im Lande, welches meines Erachtens der allgemeinen Ursache zur Beförderung des Verderbnisses, nemlich der wieder auflebenden Hitze zuzuschreiben ist; daß die Landluft zur Gefrierzeit, das Leben der Thiere zu unterhalten, allezeit die tauglichste ist, wahrscheinlicherweise weil dann die allgemeine Ursache zum Verderbniß grösstentheils getilgt ist; daß Gegenden, welche vermöge ihrer Lokallage schädlichen Ausdünstungen ausgesetzt sind, im Winter allerdings gesünder werden, als sie des Sommers sind, welches aus dem Versuche des 1ten Dezembers zu folgen scheint.

Um

Um zu ermessen, in wie weit diese Folgerungen der Erfahrung entsprechen, darf man nur über solche Oerter, auf welche diese Bemerkungen anwendbar sind, in Rücksicht der Gesundheit der Einwohner einige Betrachtungen anstellen.

Ein alter Freund von mir, Dr **Damman** ein vortreflicher Arzt und königlicher Professor der Geburtshilfe zu Gent, der zu Ostende die Arzneikunst 7 Jahre ausgeübt hat, versicherte mich, daß alldorten das Volk besonders gesund ist, und ein hohes Alter erreicht; nichts sei zu Ostende seltner, als jemanden mit der Lungensucht, mit dem Dampfe, mit einem bösartigen oder Faul- und Fleckfieber behaftet zu sehen. Die einzige Krankheit, der man am meisten unterworfen sei, wäre ein regelmässig nachlassendes Herbstfieber, zu einer Zeit, wo die jählinge Uibergänge vom warmen und kalten Wetter statt haben. Man hat mir berichtet, das Volk zu Gibraltar lebe durchgängig sehr gesund; ob es gleich da keine Bäume giebt, und man kann es der Reinigkeit der Luft wegen der nahen See zuschreiben. So ist es gleichfalls bekannt, daß Maltha ein sehr gesunder Ort ist, und die Menschen allda zu einem hohen Alter gelangen.

Da es ein Punkt der grösten Wichtigkeit ist, von den verschiedenen Ländern den Grad ihrer Luftgüte zu wissen, so darf ich mir mit Recht schmeicheln, einige Aerzte und Naturkündiger werden es ihrer Zeit würdig schätzen, die Beschaffenheit des Dunstkreises der Oerter, wo sie leben, zu untersuchen; wie nicht weniger, daß einige Aerzte, die den Ozean übersetzen, sich mit guten Eudiometern versehen, und uns von der Luftgüte auf dem hohen Meere eine Nachricht liefern werden.

Sollten sie finden, daß die Eigenschaft der Luft mitten auf der See mit der Eigenschaft der Luft nahe am Lande eine und dieselbe ist, so könnten die Kranken der Unkosten und der verdrüßlichen Reisen sich entschlagen, und vielmehr entweder am Borde eines Schiffes, das sich an die Küste hält, oder auch auf dem Lande selbst an einer sandigen Küste, in deren Nähe keine Moräste sind, aufhalten. Allein ich wiederhole es noch einmal, dieser Punkt kann nicht eher entschieden werden, als bis die Luft verschiedener Gegenden sorgfältig geprüft und untersucht ist.

Betrachtungen

über

die Frage:

ob die

spitzigen Blitzableiter

den

stumpfen vorzuziehen sind?

Patet omnibus veritas, nondum eſt occupata; multum ex illa etiam futuris relictum eſt —. Multum adhuc reſtat operis, multumque reſtabit: nec ulli nato poſt mille ſecula præcludetur occaſio, aliquid adhuc adjiciendi.

L. Annæi Senec. Epiſt. 33-64.

I. Abschnitt.

Eine
nähere Beurtheilung der Frage.

Seitdem der berühmte Benj. Franklin gezeigt hat, daß Blitz und elektrisches Feuer eines und dasselbe sind; seitdem man auf sein Anrathen in Amerika sowol als in mehreren Gegenden Europens spitzige metallene Blitzableiter auf Gebäuden, durch ihre Höhe oder besondere und isolirte Lage diesem fürchterlichen Meteore vorzüg-

ich

lich ausgesetzt, errichtet hat; seitdem uns eine lange Erfahrung überzeugt hat, daß solche Ableiter, wolbestellt, diese Gebäude vor der Gefahr, durch das Einschlagen des Donners beschädigt zu werden, wirklich sichere, hat man dieses Verwahrungsmittel ferner auszuschreien aufgehört. Es sind gegenwärtig wenige Naturforscher, die noch vorgeben, daß die spitzigen Blitzableiter, geschickt, das elektrische Feuer der Wolken von ferne anzuziehen, den Donnerstreich, statt ihn abzuhalten, vielmehr einladen, und man trift nur hie und da noch auf einen unwissenden schwärmerischen Andächtler, der die grösten Erscheinungen der Natur als Kennzeichen eines aufgebrachten Gottes, vor welchem sich schützen zu wollen, Vermessenheit wäre, ausdeutet, gerade, als wenn er in dem Schöpfer nichts als ein ohne Aufhören gegen Sterbliche, die seinen Willen zu übertreten unglücklich genug sind, von Zorn und Rachgier entflammtes Wesen erblickte (a). Um letztere zurecht-

(a) Hier ist die schöne Stelle des Lukrez, wo er diese Gattung von Menschen schildert.

Cui non animus formidine Divûm
Contrahitur? cui non conrepunt membra pavore,
Ful-

rechtzuweiſen, darf man ſie nur überzeugen, daß die Gewitter Erſcheinungen ſind, die von natürlichen, nach unabänderlichen Geſetzen wirkenden Urſachen herrühren. Allein ſo leicht iſt es nicht, ſelbſt Phiſiker ihres Irthums zu überführen, als wären die ſpitzigen Blitzableiter durch Anziehung dieſes Feuerſtroms, den man durch eben dieſes Mittel abzuhalten ſuchte, gefährlich. Es iſt eine der menſchlichen Natur anklebende Schwachheit, der Widerſtand, den man empfindet, eine einmal öffentlich verfochtene Meinung wieder zu verwerfen und abzulegen, man mag ſie von Kindheit auf mit dem Unterrichte ſeiner Lehrer eingeſogen, oder nach eigener Uiberlegung angenommen, oder aus wirklichen Erfahrungen abgezogen haben. Es wäre zu wünſchen, daß alle Naturforſcher, von der

Falſch-

Fulminis horribili cum plaga torrida tellus
Contremit, & magnum percurrunt murmura cœlum?
Non populi gentesque tremunt? Regesque ſuperbi
Corripiunt Divûm perculſi membra timore,
Ne quod ob admiſſum fœdè, dictumve ſuperbè
Pœnarum grave ſit ſolvendi tempus adactum?
L. V. V. 1217.

Falschheit der einmal gefasten Meinung durch neue Erfahrungen überwiesen, selbe zu verlassen Großmuth genug besäßen. Diese Freimüthigkeit, die man an **Franklin** jederzeit bewundert hat, ist nur Selen eines höhern Ranges eigen. Eine der nachtheiligsten Folgen, welche aus den irrigen Meinungen in Betref. der Naturforschung entspringen, ist, daß diejenigen, welchen man ausgezeichnete Kenntnisse einer Wissenschaft, die der Hauptgegenstand ihrer Bemühungen ist, nicht absprechen kann, alle, die in diesem Gefache nicht hinlänglich bewandert sind, und die Ursache, welche andere Naturforscher anders zu denken verleitet, zu untersuchen sich die Mühe nicht geben, in ihr Sistem leicht mit hineinziehen. Daher kam es, daß es die englische Nation nicht befremdete, daß ihr König, durch Herrn **Wilsons** Versuche und Schlüsse eingenommen, die Spitzen der über seinen Pallast errichteten metallenen Blitzableiter in Kugeln verwandeln ließ. Dieser Prinz, falls er sich geneigt gefunden hätte, auch die Versuche des Herrn **Nairn** und andrer Naturforscher zu sehen, wäre vielleicht dahin gebracht worden, die gegenseitige Meinung zu umfassen, so wie sie von allen den Beordneten, von der königlichen

Ge-

Gesellschaft hierzu ernannt, einmüthig angenommen worden ist.

Indeß muß man doch eingestehen, daß ein wenig Vorliebe für seine eigenen Meinungen manchmal viel Gutes bewirkt; denn die Naturforscher, durch ihre Mißhelligkeiten angespornt, untersuchen den Grund ihres Lehrgebäudes um so gewissenhafter, welches selten ohne den Nutzen abläuft, daß sie sich nicht, um zu der Wahrheit zu gelangen, neue Pfade gebahnt hätten. Der Streit über den Vorzug zwischen den spitzigen und stumpfen Blitzableitern war beinahe vergessen, und das Unglück, welches einem Gebäude zu **Purfleet** durch einen Wetterstral, der den Eckstein einer Mauer sprengte, im Jahre 1777 zustieß, machte die Aufmerksamkeit der Naturforscher rege, und gab, von der einen und der andern Seite neue und sehr unterrichtende Versuche auszudenken, Anlaß, wovon der LXVIII Band der philosophischen Transaktionen eine vorzügliche Zergliederung liefert.

Allein die einmüthige Entscheidung der acht von der königlichen Gesellschaft hierzu Beordneten ist nur der Erfolg von Versuchen, die mit Elek-

tri-

trisirmaschinen angestellt worden sind, folglich könnte, und besonders in dem Geiste derjenigen, welche mit der Wissenschaft der Elektrizität nicht so vertraut sind, über die Aechtheit dieses auf die Erscheinungen jener fürchterlichen Elektrisirmaschinen, der Gewitterwolken, angewandten Schlusses noch einiger Zweifel übrigbleiben. Daß die elektrischen Wirkungen, die die Natur im Großen hervorbringt, mit den künstlichen im kleinen ganz wunderbar übereinstimmen; daß man ohne Anstand, ohne Furcht, zu irren, keck von den einen auf die andern schließen könne, hievon sind zwar tiefe Kenner der Elektrizität hinlänglich überzeugt, welches aber bei den meisten Personen, deren Gutdünken, ohne sich je mit der Elektrizität besonders abgegeben zu haben, in der Ausführung zum Gesetze wird, lange nicht so sehr statt hat. Es ist also für das Wol der Gesellschaft von der äussersten Wichtigkeit, daß man letztere durch Thatsachen im Großen, durch die Naturbegebenheiten selbsten überzeuge, Begebenheiten, welche selbst für Kenner der Elektrizität nicht minder bündig, und von nicht weniger Ausschlag sein müssen.

Die einzige Schwierigkeit hiebei ist nur, daß man nicht genug natürliche Begebenheiten, aus welchen sich eine gegründete Folgerung ziehen ließ, sammeln kann, weil es nicht so leicht geht, die Natur im Großen wirken zu lassen, als man sie im Kleinen und nach seinem Wolgefallen nachzuahmen weiß, wiewol man auch hierin die nöthigen Beobachtungen in kurzer Zeit machen könnte; man dürfte nur wechselweis spitzige und stumpfe Wetterstangen auf die dem Blitze sehr ausgesetzten Gebäude aufrichten.

Vor ungefär sieben oder acht Jahren erboth ich mich Sr. Maiestät, dem Kaiser, einen metallenen Blitzableiter auf den St. Stephansthurm zu Wien aufrichten zu lassen. Meine Absicht war, für ein oder zwei Jahre einen spitzigen darauf zu setzen, und diesen dann mit einer Kugel zu bedecken, um zu sehen, welcher von beiden vom Wetterstrale am öftesten getroffen würde. Allein ich ließ diesen Gegenstand aus gewissen besondern Ursachen auffer Acht; ich hoffe aber, ein anderer Phisiker, der sich gleichermassen, eine ähnliche Erfahrung zu machen, im Stande fühlt, werde diesen Gedanken verfolgen. Dies ist meines Er-

achtens das schicklichste Mittel, um zu entscheiden, ob ein spitziger Blitzableiter, den Ausbruch des Donners zu empfangen, mehr ausgesetzt ist, als einer, dessen Ende in eine Kugel ausgeht. Es giebt wenige Thürme in Europa, die, vom Blitze erreicht zu werden, mehr Gefahr laufen, als dieser, von welchem ich spreche, vermuthlich wegen seiner Höhe, die so beträchtlich ist, und vielleicht auch wegen andern besondern Umständen, sowol in Rücksicht seiner Lage unweit der Donau, als seiner Bauart, befestigt durch eine unermeßliche Menge eiserner Stangen, welche, falls sie von der Spitze bis in die Erde ununterbrochen zusammenhiengen, zu gleicher Zeit als Blitzableiter den Thurm vor aller Beschädigung beschützten (b).

Ob

(b) Dieser Thurm ist 434½ Wienerschuhe hoch. Die Spitze, welche beinahe die Hälfte seiner Höhe ausmacht, ist ein durchbrochen gebauter Kegel aus gehauenen Steinen von einer auserordentlichen Härte, aber so dünn, daß man sich erstaunen muß, wie dies Gebäude seit vier Jahrhunderten den Unbilden der Zeit, den Erdbeben, den öfteren Wetterstralen habe widerstehen können. In diesem Jahrhundert hatte man die weise Vorsicht, ihn mit mehreren Reihen starker, in dem Mittelpunkte des Kegels sich kreuzenden Eisenstangen zu befestigen, und die Steinsäulen selbst, woraus diese Thurmspitze besteht, sind durch eiserne mit Blei in die Steine eingeschmolzene Nägel

Ob ich gleich an diesem Gebäude die Probe so, wie ich sie entworfen, nicht ins Werk setzte, so

gel miteinander vereinigt. Diese eisernen Nägel dienen dem Blitze als Ableiter, die aber in der Mitte eines jeden Steines nach dessen Höhe mehr oder weniger unterbrochen sind. In dem obern und mittlern Theile der Thurmspitze befindet sich eine dicke, sieben Klafter lange, durch Querstangen gut befestigte eiserne Stange, welche der Spitze nicht nur ihre Festigkeit giebt, sondern auch noch das doppelte Kreuz und den doppelten Adler, beide aus vergoldetem Metall, und die den Gipfel dieses prächtigen Gebäudes zieren, unterstützt. Dieser Thurm ist von seiner Errichtung an von dem Wetterstrale fast alle Jahre getroffen, und sehr oft beschädigt worden, vorzüglich aber in der Gegend des Kegels unterhalb der großen zentralen Eisenstange. Dort hat der Donner mehr als hundertmal eingeschlagen, aber gemeiniglich keinen andern Schaden angerichtet, als hier und da einen Stein des Kegels gespalten und zersprengt, und zwar aus Ursache, weil nur an diesem Orte die Metalle nicht ununterbrochen fortlaufen; denn von dem Aufsatze an bis auf den ebenen Erdboden trift der Blitz in den metallenen Röhren, Eisendrähten und andern metallischen Verbindungen mehr als einen Leiter an. In dem Theile des Kegels, wo das Metall fast allenthalben unterbrochen ist, stöst man auf so viele Ausbesserungen an den Steinen, daß es scheint, wenige unter ihnen seien von diesen Unglücksfällen verschont geblieben, und es ist gar kein Zweifel, daß die Festigkeit des Gebäudes dadurch verloren habe, und daß es die höchste Zeit ist, mittelst eines guten Blitzableiters fernerhin vorzubeugen. Seit den letztern eilf Jahren hat es wenigstens in diesen Thurm siebenmal eingeschlagen. Im Jahr 1776 wurde er den 21 Juli in einer Viertel Stunde zweimal gewaltig getroffen. Im Jahr 1772 wurde aus der Thurmspitze ein Stein herausgeschlagen, und der Thurm war in Gefahr, in Brand zu gerathen; denn der Blitz traf einen Thurmwächter bei der Uhr, und zündete, jedoch ohne ihn zu tödten, seine Kleider an: dieser behielt soviel Gegenwart des Geistes, daß er um sich zu löschen, auf der Stelle in ein nahes Wasserbehältniß sich stürzte.

kann inzwischen dennoch die Sonderbarkeit des Falls, so wie er ist, über den hier zu behandelnden Gegenstand viel Aufklärung an die Hand geben.

Eh wir aus dieser, so wie aus andern Thatsachen, einige Schlußfolge ziehen, wollen wir den Zustand der Frage, die noch manchen mit Schwierigkeiten verbunden zu sein scheint, etwas näher betrachten, und ich denke, daß durch Beantwortung der vier folgenden Fragen jedem Einwurfe, den der Streit über den Vorzug zwischen den spitzigen und stumpfen Blitzableitern erheben könnte, begegnet wird.

I. Ein mit einem spitzigen und übrigens wolbestellten Ableiter versehenes Gebäude, ist es vor der Gefahr, beschädigt zu werden, mehr gesichert, als wenn es mit einem, in eine Kugel auslaufenden, übrigens aber wolbestellten Ableiter versehen wäre?

II. Ein spitziger Ableiter, ist er für sich selbst mehr ausgesetzt, vom Blitze getroffen zu werden, als ein Ableiter, der in eine Kugel sich endigt?

Die=

Diese Frage setzt zum voraus, daß beide Ableiter gleichgut für jeden wirklichen Schaden stehen.

III. Ein aufgerichteter spitziger Ableiter, ist er mehr ausgesetzt, vom Strale gerührt zu werden, als es das Gebäude selbst gewesen wäre, wenn es gar keinen Ableiter gehabt hätte?

IV. Ein aufgerichteter stumpfer Ableiter, ist er mehr ausgesetzt, vom Strale gerührt zu werden, als das Gebäude selbst, wenn es gar keinen Ableiter gehabt hätte?

Die erstern zwei Fragen waren der Vorwurf des Streites, der sich wegen dem Unglück zu Purfleet erhoben hatte (c). Dieser Vorwurf scheint

(c) Dieses Unglück begegnete den 15ten Mai 1777 einem zu den großen Pulvermagazinen gehörigen Hause, das von diesen Niederlagen gar nicht weit entfernt war. Dieses viereckicht gebaute Haus hatte auf seinem Gipfel einen spitzigen im Jahre 1772 errichteten Blitzableiter. Der Stral fiel auf eine eiserne Klammer, bestimmt, einen Quaderstein zu binden, der das Eck der um das ganze Dach herum als eine Brustwehre erhobenen Mauer gegen Nordwest ausmachte, von welcher Klammer er durch den Quaderstein zu einer darunterliegenden, und mit dem spitzigen Blitzableiter verbundenen bleiernen Traufe hingieng. Der Quaderstein wurde zerschmettert, und einige Backsteine zur

Sei-

mir von der einen und der andern Seite so erschöpft zu sein, daß aller Zweifel über den Vorzug, den die spitzigen Blitzableiter allerdings verdienen, gänzlich wegfallen muß. Der Leser, welcher in dieser Hinsicht seine Neugierde zu befriedigen verlangt, kann sich vorzüglich an den LXVIII. Band der philosophischen Transaktionen wenden, wo er eine umständliche Zergliederung der Versuche, die Herr **Wilson** und **Nairn**, Mitglieder der königlichen Gesellschaft, angestellt haben, finden wird. Ich würde einen ganzen Band anfüllen, wenn ich alle die verschiedenen Ver-

---

Seite etwas aus ihrer Lage verrückt. Die Entfernung der Klammer von der bleiernen Traufe betrug 7 Zoll, und die Entfernung derselben Klammer von der Spitze des Blitzableiters 46 Schuhe. Man konnte keine Spur entdecken, daß seine Spitze vom Stral gleichfalls wäre gerührt worden, welcher von der erreichten bleiernen Dachtraufe dem Metalle, ohne dem Gebäude einigen Schaden von aussen zu thun, bis in den feuchten Erdboden nachlief. Im Vorbeigehen sei es gesagt, daß es mich sehr befremdet, wie eine so aufgeklärte Nation, als die brittische ist, eine so unerhörte Unvorsichtigkeit hat begehen können, fünf Pulvermagazine, deren jedes vielleicht das gröste, das in Europa vorhanden sein kann, übertrift, so nahe aneinander zu setzen, so daß, wenn eines von den fünfen springt, alle andere unvermeidlich das nemliche Schicksal untergehen; und was mir noch unbegreiflicher scheint, ist, daß man eine so schreiende Gefahr noch länger verwalten läst, welche auch dem Wol der Nation selbst sehr nachtheilig sein könnte, wenn der Verlust dieser Magazine zur Kriegszeit statt hätte.

Versuche, wozu dieser Streit Anlaß gegeben, und die Schlußfolgen, die man daraus gezogen, einzeln darstellen wollte. Ich werde mich also nur damit begnügen, daß ich hier etliche fernere Bemerkungen, abgezogen von wirklichen Thatsachen, das ist, von solchen, die von Gewittern selbst hervorgebracht worden sind, vorlege, Thatsachen die am besten überzeugen, fürnemlich diejenigen, welche die Grundsätze der Elektrizität nicht inne haben.

Die zwei letzteren Fragen sind meines Wissens bis jetzt noch niemals der Gegenstand ernster Untersuchungen der Naturkündiger gewesen: denn man hatte diese erstaunende Entdeckung des berühmten Amerikaners kaum vernommen, als man auf das wenig zufürchtende Getös eines Donnerschlags zu achten aufhörte, und sich überredete, daß mittelst der Ableiter, deren vornehmster und vielleicht einziger Entzweck ist, die Gefahr verdrüßlicher Vorfälle zu entfernen, die Gebäude vor allen Schaden, von dem sie in dergleichen Umständen bedroht werden, gesichert wären.

Ich gebe gerne zu, daß, sobald man sich wider die Verwüstungen, die dieses Himmelsfeuer so oft anrichtet, in Sicherheit glaubt, man aus dem blosen Lärmen eines Donnerstreichs nicht viel Wesens machen wird: allein ich bin nicht weniger überzeugt, daß die Inwohner eines Hauses, das mit einer Wetterstange versehen ist, allerdings ein ganz besondres Vergnügen genießen müssen, wenn sie es gewiß sind, daß dieses Verwahrungsmittel auser der Sicherheit, die es dem Gebäude gewährt, ihnen auch noch zu gleicher Zeit den Schröcken erspart, den ein Donnerschlag, gestürzt auf die Wetterstange selbsten, jederzeit, auch dem unerschrockensten Manne, so gewiß er übrigens immer sein mag, daß ihm kein Uibel daraus erwächst, unausbleiblich einjagen muß.

II. Abschnitt.

Betrachtungen über die erste und zweite Frage.

Alle Elektriker sind über diesen Punkt eins, daß die spitzigen Ableiter das elektrische Flüssige den damit überladenen Körpern sogar in einer gewissen Entfernung zu rauben vermögend sind; und eben diese übelverstandene Eigenschaft ist es, die vorzüglich Anlaß gegeben, daß sie von einigen als Feinde, die den Blitz anziehen, betrachtet w r den. Indem man sich so erklärt, hat man nicht Acht genug auf den großen Unterschied, der zwischen: **das elektrische Feuer anziehen**, womit eine Wolke überschwängert, in dem Maaße, als sie heranziehet, ihre ganze Ladung herunterzuschleudern drohet, und zwischen: **den Ausbruch des Blitzes selbst anziehen**, vorwaltet; denn während dem ein spitziger Blitzableiter das elektrische Feuer einer Wolke von weitem

anziehet, und in die Erde führt, raubt er ihr unvermerkt einen Theil dieses ihres Feuers, schwächt sie, und macht sie solchergestalt weniger gefährlich, und dann selbst in dem Falle, wo der Donner losbräche, könnte weder das Gebäude, noch der Ableiter davon so gewaltig getroffen werden. Nähert man dem Hauptleiter einer Elektrisirmaschine die Spitze eines sehr dünne gezogenen Metalls, so bemerkt man, daß die Ladung des Leiters allmählich, so wie die Spitze näher kömmt, schwächer wird, dergestalt daß der Leiter, so geladen er auch war, sich alles Vermögens, einen starken Funken auf die dicht an ihn gekommene Spitze zu schleudern verlustigt sieht. Richtet man hingegen ein stumpfes Metall gegen denselben geladenen Leiter, so raubt ihm das Metall bei seiner Näherung wenig oder gar kein elektrisches Feuer, und dicht zu ihm gebracht, empfängt er einen Funken, oder die ganze Ladung (d). Diese

---

(d) Herr Barbier de Tinant, ein gelehrter und in der Republik der Wissenschaften vortheilhaft bekannter Naturforscher zergliedert einige seiner eigenen Erfahrungen, wodurch erhellt, daß eine Spitze, ob sie schon eine elektrische Entladung in einer viel kleineren Entfernung aufnimmt, als eine Kugel, dennoch, mit der positiven Seite einer Verstärkungsflasche in Verbindung ge-

se Erfahrung ist in der Elektrizität eine der gemeinsten, und zugleich eine der einleuchtendsten, und sollte allein zu beweisen hinlänglich sein, daß in jedem Falle, wo ein metallener, sehr zugespitzter, und übrigens wol bestellter Blitzableiter auf die heranziehende, und durch ihre Nähe das Gebäude oder den Ableiter zu treffen drohende Wolke zu wirken Zeit hat, diese ganz natürlich eines großen Theils ihrer elektrischen Ladung beraubt, folglich mit um so mehr Kraft, als sie näher kömmt, unvermerkt erschöpft und entwafnet werden muß. Und eben diese Erfahrung sollte jeden klarsehenden und unbefangenen Mann überzeugen, daß ein stumpfer oder mit einer Kugel ausgesetzter Ableiter eine ganz entgegengesetzte Wirkung haben muß, das ist, daß er, sobald er sich in jener

---

gebracht, die Entladung auf eine Entfernung überträgt, die mehr als noch einmal so groß ist, als sie selbe empfangen könnte, wenn sie mit der negativen Seite in Gemeinschaft stünde. Diese Thatsache scheint mir neu und für das Lehrgebäude der Elektrizität, sehr interessant zu sein. Man kann die Zergliederung dieser Erfahrungen in: *Considerations sur les conducteurs en general*, die Herr Barbier de Tinant am Ende seiner französischen Uibersetzung der verschiedenen Abhandlungen des Abts Toaldo zu Strasburg 1779, Seite 216, herausgegeben, nachsehen.

jener Entfernung einer gewitterschwangeren Wolke befindet, in welcher sie ein spitziger Ableiter unvermerkt entwafnet hätte, die ganze Ladung derselben auf einmal zu empfangen vorzügsweise ausgesetzt ist, und daß ein solcher abgestumpfter Ableiter den Ausbruch anziehen und gleichsam einladen muß, weil er einen natürlichen Weg öfnet, den dieser Feuerstrom zu erreichen sucht, um sich in die Erde stürzen und ergießen zu können, als wohin sein einzig und alleiniges Bestreben geht.

Ein Wetterstral rührt ein Gebäude, weil er dadurch einen Uiberzug in den Erdboden findet, und er richtet daran nicht eher eine Verwüstung an, als wenn er in diesem seinen Uibergange Körper antrift, die als unvollkommene Leiter seine Bewegung hemmen, und die dies reissende Feuer nicht anders durchsetzen kann, als es zerbricht oder entzündet sie. Wenn daher dieses Feuer einen gebahnten Weg, frei von allen Hindernissen, antrift, so ist es natürlich, daß es ihn vorzugsweise einschlägt und verfolgt.

Herr Wilson hat zwar Versuche ausgedacht, bei welchen ein spitziger Ableiter wirklich von einem

nem

nem elektrischen Schlage in einer Entfernung getroffen wird, in der es ein stumpfer nicht ist. Allein die Spitze befand sich damals in einem Falle, worin die auf den Gebäuden errichteten und wolbestellten Wetterstangen sich niemals oder gar selten befinden, als wenn zum Beispiel die Spitze, auf den geladenen Leiter zu wirken, nicht Zeit hat, weil entweder die Spitze und der geladene Hauptleiter sich so jählings begegnen, daß die Spitze unmöglich auf den Hauptleiter eher, als bis sie ihm nahe genug ist, wirken kann; oder weil der Hauptleiter, gegen welchen die Spitze gerichtet wird, auf einmal eine volle Ladung eines andern geladenen Hauptleiters empfängt; oder weil der Hauptleiter unvollkommen, oder an einem oder mehreren Orten unterbrochen ist; oder wegen einer andern Ursache, die in den gewöhnlichen Umständen der auf den Gebäuden errichteten Wetterstangen nicht statt hat. Die Versuche, die Herr **Nairn** vor allen, die sie zu sehen verlangten, gemacht hat, bewiesen es deutlich, daß in allen jenen Fällen, wo ein spitziger und stumpfer Leiter von einer künstlichen Wolke getroffen wurde, der stumpfe in einer viel grösseren Entfernung getroffen wurde, als der spitzige. Ich

war

war bei diesen Erfahrungen, deren ausführliche Beschreibung man in dem LXVIII Bande der philosophischen Transaktionen nachsehen kann, mehr als einmal Augenzeuge. Abt Mollet hatte schon bemerkt, daß ein spitziges Metall, versteckt in einer offenen Glasröhre, einen Funken, oder eine elektrische Entladung in einer viel beträchtlicheren Entfernung empfängt, als ein stumpfes und freies. Allein dieser Fall kann bei den Wetterstangen, die man auf die Gebäude setzt, niemals Statt haben.

Es schien sehr sonderbar, daß man nach dem zu Purfleet geschehenen Vorfalle behaupten wollte, die spitzigen Blitzableiter setzten den übrigen Theil des Gebäudes der Gefahr aus, vom Strale gerührt und beschädigt zu werden, gerade als wenn sie die Kraft besäßen, den einmal auf sie gefallenen Donner wieder zurückzutreiben, damit er, eh er seinen schon gefundenen und zum Theile durchgelaufenen Weg weiters verfolgte, auf einen andern Theil des Gebäudes sich stürzen könte (e). So wollte man den Zufall von Purfleet

er=

(e) Herr Nairn hat es klar genug bewiesen, daß ein Donnerschlag beim Vorfalle zu Purfleet nicht statt haben konnte (S.

die

erklären, und man sagte es öffentlich, daß dieses beweise, wie sehr die königliche Familie dem nemlichen Unglück, welches allererst dem Quadersteine dieses Gebäudes zugestoßen, ausgesetzt sei (f). Wenn die spitzigen Blitzableiter den Donner wirk-

---

die phil. Transakt. am angef. Ort). Und es ist keineswegs erwiesen, daß das, was man einen Seitenschlag nennt, vorfallen könne, wenn der Blitzableiter wolbestellt, uud ununterbrochen bis ins Wasser verlängert ist.

(f) Bei dem Vorgange zu Purfleet wurde der Quaderstein zerschmettert, und einige Backziegel zur Seite verrückt, und dies zwar aus keiner andern Ursache, als weil das vom Donner getroffene Metall mit dem Blitzableiter in keiner Verbindung stund. Es wollte verschiedenen Naturkündigern vorkommen, als hätte man gleichsam durch die Verwandlung der spitzigen Blitzableiter, die sich auf dem königlichen Pallast in dem Parke zu zu St. James (man nennt ihn gemeiniglich den Pallast der Königin, oder mit dem alten Namen das Buckinghamshaus) schon seit vielen Jahren befanden, in Kugel die Lage des Orts, welches an dem Gebäude von Purfleet getroffen wurde, nachzuahmen getrachtet. Denn so wie der Quaderstein den Blitzableiter des erwähnten Gebäudes verbarg, versteckten sich die metallenen Kugeln hinter den Mauern der Schornsteine, als welche die hervorragendsten Theile des Pallastes sind. In dem Falle also, wo ein Wetterstral auf den Pallast des Königs geschleudert würde, und die Kugeln den Dienst, wozu man sie bestimmt hat, nemlich die Entladung aufzufangen, und in den Erdboden zu führen, verrichteten, könnte es sich ergeben, daß der Donner, eh er die Kugeln selbst erreicht, seinen Uibergang durch jenen Theil des Schornsteins, der über die Kugeln erhoben ist, und sie gleichsam versteckt, nehme; wenn, sage ich, ein solcher Fall sich ereignete, hätte man nicht Ursache zu fürchten, die königliche Familie möchte durch den

Schutt

wirklich anziehen, so werden sie ihn natürlicherweise auf sich selbst ziehen, und durch dies Anziehen auf ihren eigenen Kopf, entfernen sie ihn gerade von jedem andern Gegenstande, und verschaffen solchergestalt sowol dem Gebäude selbst als den benachbarten um so mehr Sicherheit. Eine schlimme Sache konnte nicht anders als durch unzusammenhängende Schlüsse vertheidigt werden.

Mei-

Schutt eines zusammengeschmissenen Schornsteins in einiger Gefahr schweben? befänden sich noch oben drein auf dem Gipfel dieser Schornsteine Klammern, um die Steine, die zu oberst liegen, zusammenzubinden (und viele Schornsteine sind damit belegt, um sie fester zu machen), so wäre die Gleichheit vollkommen. Allein gesetzt auch, es sind keine Klammern daran, so ist doch der Schornstein keineswegs ausser Gefahr, durch einen Donnerschlag beschädigt zu werden; indem ähnliche Ereignisse gar nicht selten sind. Die durch den Regen angefeuchteten Steine verstatten diesem Feuer oft einen Durchgang; allein sie werden dabei keine so gute Ableiter, so daß sie davon nicht sollten beschädigt werden. Deswegen sind viele Phisiker eines ausgezeichneten Verdienstes der Meinung, daß man bei Abnehmung der über die Schornsteine weit hervorragenden Spitzen, um an ihrer Statt Kugeln aufzusetzen, die aber viel niedriger sind, als die Schornsteine, in der That eine wirkliche Gefahr hervorgebracht habe, die zuvor nicht war, eine Gefahr, die viel grösser ist, als wenn kein Blitzableiter vorhanden wäre; denn die Blitzableiter, die anjetzt da sind, scheinen, dem Donner einen freien Durchgang anerbierend, den Schlag gleichsam einzuladen; da aber dieser Schlag gegenwärtig die Ableiter nicht anders erreichen kann, als er geht durch die Schornsteine, oder streicht neben ihnen her, so scheint es sehr wahrscheinlich, daß er zuerst seinen Durchgang durch die Substanz des Schornsteines selbst, als einen bessern Leiter dieses elektrischen Feuers, als die Luft ist, nehmen wird.

Meines Erachtens ist nichts leichters, als die Ursache anzugeben, wie das Eck dieses Gebäudes von dem Donner hat können getroffen werden, ohne daß der in der Mitte desselben Gebäudes errichtete, und von dem getroffenen Orte 46 Schuhe entfernte Blitzableiter ist gerührt worden (g). Ich glaube, daß man überhaupt den Wirkungskreis eines spitzigen Blitzableiters viel ausgedehnter annimmt, als sie wirklich ist. Da eine höchst fein gezogene Spitze einem Hauptleiter seine Ladung in der Entfernung von 30 Schuhen kaum rauben kann, so sehe ich nicht ein, warum eine in allem ähnliche, in offener Luft aufgestellte Spitze eine Wolke ihres elektrischen Feuers in einer unendlich grössern Entfernung berauben könnte. Der Wirkungskreis einer Gewitterwolke erstreckt sich zwar bis auf die Erde selbst, wenn auch der Körper dieser Wolke etliche tausend Schu-

(g) Hätte man das Metall, das mit dem spitzigen Blitzableiter in Verbindung war, mit der getroffenen eisernen Klammer vereinigt, so hätte der Donner, um zu dem Blitzableiter zu gelangen, den Stein nicht zersprengt, und der Schaden, von dem Werthe einiger Kreuzer, wovon man soviel Wesen machte, wäre nicht erfolgt; und man hätte wahrscheinlicherweise nicht einmal gewust, ob es die Spitze selbst, oder ein anderer Theil dieses Blitzableiters gewesen, der getroffen worden ist.

he hoch schwebt; allein das elektrische Feuer, das man aus einem isolirten und einem solchen Wirkungskreise ausgesetzten Körper, zum Beispiel, aus einem spitzigen, in der Luft errichteten und isolirten Blitzableiter ziehen kann, muß nicht allezeit betrachtet werden, als wenn es ein von dieser Wolke herabgestiegenes Feuer wäre; denn der unermeßliche elektrische Dunstkreis einer Wolke verdrängt durch seine zurückstoßende Kraft das natürliche elektrische Flüssige der Luft sowol, als aller anderen seinem Einflusse ausgesetzten Körper, und folglich ist in vielen Fällen das elektrische Feuer eines Blitzableiters, so wir aus ihm ziehen, vielmehr ein in Bewegung gesetztes oder verdrängtes Feuer, das ihm natürlich eigen ist, als ein elektrisches Feuer der Wolken selbst (h).

Ob-

(h) Ein isolirter leitender Körper giebt offenbare Kennzeichen, daß er elektrisirt ist, wenn er gleich von einem elektrischen Körper soweit entfernt steht, daß ihm der elektrisirte Körper keinen Theil von seinem eigenen elektrischen Feuer überschicken kann; denn zieht man den elektrisirten Körper zurück, so hört der leitende Körper wieder, Zeichen der Elektrizität zu geben, auf. Die Ursache dieser Erscheinung ist, daß die elektrische Atmosphere des erweckten Körpers nichts gethan hat, als das elektrische Flüssige, das dem leitenden Körper natürlich eigen ist, verdrängt, indem sie es vermöge ihrer zurückstoßenden Kraft zurückzuweichen, und sich auf dem von dem elektrisirten Körper ent-

Obschon also ein Blitzableiter offenbare Zeichen, daß er elektrisirt ist, giebt, hat er dennoch eben

entferntesten Ende anzuhäufen gezwungen hatte. Wenn man also aus dem Ende dieses isolirten leitenden Körpers, gegen welches das elektrische Flüssige eben dieses Körpers durch den Druck des andern elektrisirten Körpers sich angehäuft hat, einen Funken zieht, und in demselben Augenblick den elektrisirten Körper entfernt, so wird man diesen leitenden Körper in einem Stande der Elektrizität finden, welche der Elektrizität des erweckten Körpers entgegengesetzt ist. Dieser Versuch entspricht allezeit, wenn der isolirte leitende Körper von einer Substanz ist, die das elektrische Flüssige nicht anders, als langsam, durch sich gehen läßt, dergleichen zum Beispiele das Holz ist. Aus dieser Erfahrung erhellt es klar, daß der von einem so isolirten Körper gezogene Funke kein Theil des elektrischen Flüssigen des erweckten Körpers war; denn theilte der erweckte Körper einen Theil seines elektrischen Flüssigen dem isolirten leitenden Körper wirklich mit, so würde ihn dieser, von dem erweckten Körper entfernt, behalten. Wenn also ein auf einem Gebäude errichteter Blitzableiter durch eine herannahende oder über ihn schwimmende Wolke sich elektrisirt befindet, so ist es nicht allezeit sicher, daß die Elektrizität dieses Blitzableiters ein von der Wolke selbst abstammendes elektrisches Flüssige ist. Indessen bleibt es immer wahr, daß ein sehr fein gespitzter Blitzableiter das elektrische Feuer von der Wolke selbst in einer Entfernung anzieht, in welcher ein stumpfer durch den Druck oder die zurückstoßende Kraft der Atmosphere der Wolke kaum oder gar nicht merklich gerührt wird.

Ich habe diese Theorie in meiner Denkschrift über die Erscheinungen des Elektrizitätsträgers, eingerückt in den LXVIII. Band der philosophischen Transaktionen, weitläuftiger erklärt. Ich habe seitdem diese Denkschrift ins Französische übersetzt, und beträchtlich vermehrt, ohne daß ich sie jedoch, da ich dies im Monat Jenner 1782 schreibe, herausgegeben hätte. Indeß ist eine deutsche Uibersetzung davon schon im Monat April 1781

dieses Feuer, das wir aus ihm ziehen, nicht allezeit von der Wolke geraubt; und dem zu Folge kann in diesem Falle die Wolke, soviel elektrisches Feuer wir auch aus einem solchen Blitzableiter ziehen, doch ihre ganze Ladung behalten haben. Wenn aber die Wolke selbst nahe genug zu der Spitze des Blitzableiters kömmt, oder wenn einzelne Bruchstücke derselben, mit dem Körper der großen Wolke eine Gemeinschaft unterhaltend, nahe genug um eine solche Spitze herumschwimmen, und solchergestalt die ganze elektrische Ladung der Wolke auf selbe zu stürzen drohen, alsdann ist es, wo die mitten in ihren Dunstkreis eingetauchte Spitze der Wolke das elektrische Feuer wirklich raubt, und sie allein so erschöpfen könnte, daß sie sich ausser Stand sieht, auf den Blitzableiter in Gestalt eines Wetterstrals los zu schlagen.

Der Hauptkörper einer Gewitterwolke ist gemeiniglich von der Erde zu entfernt, als daß sie ihre elektrische Ladung auf sie losbrechen lassen kön-

---

zu Wien bei Wappler erschienen: „Ingen-Houß Anfangsgründe der Elektrizität hauptsächlich in Beziehung auf den Elektrophor, ꝛc. ꝛc. übersetzt v. R. K. Molitor.

könnte, ohne daß der Strom dieses Feuers einen Weg dahin gebahnt fände, es sei nun durch die sooft in einer sehr kleinen Entfernung über der Erde schwebenden Bruchstücke der großen Wolke, oder durch eine dicke Regensäule. Geschieht es nun, daß eine solche Regensäule, oder eine lange Reihe solcher Bruchstücke, die dem Blitze als Ableiter dienen, durch den Wind an einen Theil des Gebäudes, der in einiger Entfernung von der Spitze des Ableiters ist, angetrieben wird, so wird dieser Theil geschlagen werden, und er könnte davon beschädigt werden, wenn dieser Feuerstrom allborten nicht einen Ableiter, der ihn aufnimmt, und weiters in die feuchte Erde übersetzt, bei Handen findet. Und daß sich von Zeit zu Zeit ähnliche Fälle ereignen, scheint sehr natürlich zu sein (i).

(i) Dieses zeugt von der Nothwendigkeit, daß, wenn ein Gebäude von einem beträchtlichen Umfange ist, man darauf bedacht sei, die Spitzen von Entfernung zu Entfernung aufzusetzen, zum Beispiele, von fünfzig zu fünfzig Schuhen, oder dergleichen, so wie es die Figur des Gebäudes erfordert. Aus dem nemlichen Grunde begreift man, wie es nothwendig ist, alle diese Blitzableiter unter einander mittelst einer metallischen Gemeinschaft zu verbinden, und diese Gemeinschaftsstangen längst des obern Theils und um alle Ecken des Daches herumzuziehen. Es wäre zu wün-

III. Abschnitt.

Betrachtungen über die dritte und vierte Frage.

Sowol die jedem Naturforscher bekannten Erfahrungen als auch die von der Natur selbst abgezogenen Beobachtungen haben uns schon

---

wünschen, daß die Dächer aller jener Gebäude, bestimmt zur Aufbewahrung kostbarer oder gefährlicher Niederlagen, als der öffentlichen Archiven, der Bibliotheken, der Pülvermagazine, mit Blei oder Kupfer gedeckt wären. Zöge man alsdenn von den Ecken der metallenen Dächern dieser Gebäude eiserne Stangen, oder Bleiplatten bis in die feuchte Erde herunter, so könnte man sicher sein, daß sie vor allen Schaden, den ein Donnerschlag anzurichten im Stande wäre, geschützt sind, sie möchten übrigens mit einer Metallspitze versehen sein, oder nicht. Denn wenn es nur blos allein darum zu thun ist, das Gebäude vor allem Schaden zu bewahren, so liegt wenig daran, ob das Metall, das zu diesem Entzwecke dient, gespitzt oder gestumpft ist. Es hat deswegen einigen Personen nicht wenig befremdet, daß man in England über diesen Gegenstand mit einer Hitze gestritten hat, die sogar eine gewisse Erbitterung blicken ließ. Abt Toaldo vermuthet im Anhange zu seinen Denkschriften über die Blitzableiter, daß die Abneigung, die die Hofleute in der gegenwärtigen Lage der politischen Geschäfte in Rücksicht

der

schon Licht genug gegeben, um entscheiden zu können, das jedwedes Gebäude, versehen mit einer in eine Kugel geendigten Wetterstange, besonders wenn sie über den höchsten Theil des Gebäudes hervorragt, und übrigens bis in die feuchte Erde ununterbrochen fortläuft, viel mehr ausgesetzt ist, von dem Donner getroffen zu werden, als wenn gar keine Wetterstange darauf gewesen wäre (k). Es bleibt zwar immer wahr, daß

dem

---

der großen Veränderung in Amerika natürlicherweise gegen Franklin hegen muß, einigen Einfluß auf den Geist etlicher, die in dem letzten Streite über die Blitzableiter mit verwickelt waren, könnte gehabt haben. Es ist wahr, daß es Leute gab (und selbst einige öffentliche Blätter ließen sich laut heraus) die der Meinung waren, gewisse Personen hätten ein gewisses Vergnügen, einen kleinen Trost dabei empfinden, und einige andere ein gewisses Interesse, einen gewissen patriotischen und verdienstvollen Eifer zum Augenmerk haben können, daß sie sich so sehr bemühten, den berühmten Erfinder der Blitzableiter zu demüthigen, wenigstens, so viel in ihrer Macht stund. Was mich betrift, so konnte ich nie einen solchen Gedanken hegen.

(k) Es ist in jedem Betrachte hart zu begreifen, warum einige Gönner der stumpfen Blitzableiter haben für gut befinden können, sie niedriger zu setzen, als der erhobenste Theil des Gebäudes ist. Man möchte denken, als wären sie selbst überzeugt gewesen, daß solche Blitzableiter den Donnerschlag wirklich einladen, und daß sie, aus Furcht, dieselben möchten zu oft erreicht werden, ihnen, um sie zu schützen, gleichsam eine Gattung von Schild vorsetzen wollten. Jene, welche die stumpfen Blitzableiter mit offner Stirne auf dem erhobensten Theil des Gebäudes aufpflanzen, scheinen wenigstens ein volles Vertrauen auf das

Ver-

dem Gebäude selbst daraus kein Schaden erwächst, indem der Ableiter den Schlag auffängt, und bis in die feuchte Erde führt, und es solchergestalt vor aller Gefahr sichert. Das elektrische Feuer, geschäftig, sich, um von der Wolke in die Erde, oder von der Erde in die Wolke zu gelangen, einen Weg zu bahnen, wählt sich zu diesem Uibergange Körper, die vermöge ihrer Natur seinen Lauf nicht hemmen können, dergleichen die Metalle sind, wenn es solche zu erreichen im Stande ist. Es scheint also ausser Zweifel gesetzt zu sein, daß, jemehr ein Gebäude der Natur eines vollkommenen Blitzableiters sich nähert, desto mehr wird es, vom Donner getroffen zu werden, in Gefahr sein.

Der Kirchthurm auf dem sogenannten **Lusziariberg** (wovon ich hier unten weitläuftiger handeln werde) wurde, seitdem er im Jahre 1730 mit

---

Verwahrungsmittel zu haben; die sie aber hinter den Schornsteinen, oder Mauern verstecken, scheinen selbst auf diese Blitzableiter ein Mißtrauen zu setzen, indem sie selbe hinter einer Brustwehre verkriechen lassen, gleichsam als wollten sie sie vor den Anfällen eines Feindes schützen, den sie doch stehendes Fusses, kühn und mit offener Brust zu erwarten bestimmt sind.

mit Blech bedeckt ist, vom Blitze viel öfter gerührt; ja von dieser Zeit an vergieng nicht ein Jahr, daß er nicht mehrmal getroffen und sehr oft beschädigt worden wäre. Die Ursache davon ist sehr klar. Dieses Gebäude, in einen viel vollkommnern Blitzableiter, als es zuvor war, umgeschaffen, bot, seitdem es mit diesem Metalle bedeckt ist, dem Donner einen um so freiern Durchgang an. Wir sehen, daß sehr erhobene und isolirte Gebäude von dem Wetterstral viel öfter erreicht werden, als andere. Ihre Höhe trüge übrigens dazu nichts bei, wenn ihre Substanz kein besserer Ableiter, oder wenigstens geschickter wäre, dem elektrischen Feuer einen mehr oder weniger günstigeren Uibergang zwischen den Wolken und dem Erdboden zu eröfnen.

Der selige **Beccaria** war der Meinung, wenigstens wie er mir schrieb, in den letzten Tagen seines Lebens, daß es vorsichtig wäre, bei dem Baue eines Pulvermagazins durchaus kein Metall anzubringen; er glaubte, daß einzig von Holz aufgeführte Gebäude dem elektrischen Feuer so schlechte Ableiter abgäben, daß bei ihnen der Donner niemals einen Durchgang suchen würde,

und daß man also der Mühe überhoben wäre, sie durch metallene Blitzableiter zu bewahren. Dieser Gedanke wäre vielleicht gut genug, wenn man zugleich von dem Dache den Regen abwenden könnte; denn ein naßgewordenes Holz wird eben dadurch ein Blitzableiter. Ferner ist das Bauholz niemals so vollkommen ein Nichtleiter, als daß es dem elektrischen Feuer allerdings jeden Durchgang verschlöße. Der Blitz durchsetzt es sogar oft, aber mit soviel Schwierigkeit, daß er es unter Wegs bricht und entzündet. Es scheint also durch die Erfahrung sowol als durch die gesunde Vernunft hinlänglich erwiesen zu sein, daß metallene Blitzableiter mit aufgesetzten Kugeln durch Anbietung eines offenen ungehinterten Durchzugs den Donner in der That einladen und anziehen.

Die Erfahrung vereinigt sich vortreflich mit der Theorie, um anzuzeigen, daß sehr erhobene, lang zugespitzte, und übrigens wolbestellte Blitzableiter das Gebäude nicht nur vor allen wesentlichen Beschädigungen, die der Wetterstral anrichten könnte, sichert, sondern daß sie auch den Schlag, der das Gebäude ohne Ableiter unvermeidlich getroffen hätte, sehr oft abzuwenden im Stande sind.

sind. Eine fein gezogene, sehr erhobene, und in ihrer Wirkung durch keinen andern benachbarten Gegenstand gehinderte metallene Spitze raubt einer Wolke, die durch ihre Annäherung ihre ganze schwere Ladung auf sie zu schleudern drohet, unvermerkt einen guten Theil ihres elektrischen Feuers, folglich kann ein solcher Blitzableiter nur höchst selten von einem wirklichen Ausbruche des Wetterstrals getroffen werden, nemlich nur in dem Falle, wo eine Wolke, die sehr nahe über der Spitze vorbeiziehet, vom elektrischen Feuer dergestalt überladen wäre, daß die Spitze nicht alles geschwind genug einsaugen könnte; oder wo die Wolke, welche über der Spitze schwebt, und sehr nahe an sie hinstreicht, in eben diesem Augenblikke von einer benachbarten Wolke eine volle Ladung empfienge. In diesem Falle, sage ich, würde der Blitzableiter getroffen werden; der Schlag aber wird minder heftig sein, weil die Spitze unterdessen schon einen Theil der Ladung geraubt hat, und in jedem Falle wird das Gebäude bewahrt bleiben; und dann hätte der Blitzableiter immer den hauptsächlichsten Dienst, wozu er bestimmt war, geleistet. Allein obschon die Vernunft uns zu versichern scheint, daß diese Fäll

höchst

höchst selten statt haben können, so müssen wir dennoch die Natur selbst fragen, und sehen, was uns die mit den Wolken gemachte Erfahrung in dieser Hinsicht beweist, welches der Vorwurf des folgenden Abschnittes sein wird.

So schön auch die Vernunftgründe von der Erfahrung unterstützt werden, wenn sie uns sagen, daß, überhaupt genommen, die spitzigen Blitzableiter, von dem Donner geschlagen zu werden, weniger unterworfen sind, als die Gebäude selbst, die dieses Verwahrungsmittels entstellt sind; so scheint es mir um nichts destoweniger, daß diese Regel ihre Ausnahmen haben müsse. Setzen wir, ein Haus liege auf einem erhobenen sehr trockenen Erdreich, so daß keine Quelle oder kein feuchter Grund anzutreffen ist, als in einer großen Tiefe oder in einer großen Entfernung. Ein solches Haus muß vermöge seiner Natur wenig Gefahr laufen, geschlagen zu werden, weil der Blitz daran keinen leichten Uibergang in die feuchte Erde findet, besonders im Anfange eines Gewitters, wo der Regen die Erde noch nicht befeuchtet hat, oder wo wenig oder gar kein Regen fällt. Richtete man auf ein solches Gebäude einen spitzigen

Blitz-

Blitzableiter, dessen Ende in einen feuchten Grund geleitet wird, so würde man dem Donner einen Weg öfnen, der vorher nicht vorhanden war, und folglich könnte es sich ergeben, daß dieser Ableiter, wenn er sich nicht im Stande befindet, die Ladung einer drohenden Wolke unvermerkt einzusaugen, davon geschlagen würde, obschon es das Gebäude vielleicht nicht gewesen wäre, wenn es gar keinen Blitzableiter gehabt hätte. Allein da es niemals sicher ist, ob die Umstände, die ich hier annehme, in der That zusammentreffen, so gewinnen die Bewohner eines solchen Hauses, wenn es mit einem spitzigen Blitzableiter versehen ist, doch immer die Gewißheit, daß sie vor Unglück bewahrt sind.

IV. Abschnitt.

Betrachtungen, die von der Wirkung der Blitzableiter selbst abgezogen sind.

Fast in ganz Nordamerika herrschen viel mehr Gewitter, als in dem grösten Theil Europens, und die Unglücke stehen mit ihnen im Verhältniß. Die beinahe täglichen Beispiele von Verwüstungen, die diese Lufterscheinung dorten anrichtete, machten die Einwohner um so geneigter, den Gebrauch der spitzigen Blitzableiter anzunehmen, sobald sie die Nachricht dieses Verwahrungsmittels vernommen hatten. Man sieht deren auf den meisten Lusthäusern, und fast durch die ganze Sadt Philadelphien, wie nicht weniger in andern Städten. Seitdem man von diesem Verwahrungsmittel Gebrauch gemacht hat, sind die Wetterschaden unendlich seltner geworden: kein damit versehenes Gebäude wurde wesentlich beschädigt, obschon noch viel fehlt, daß diese Blitzableiter durch=

durchgängig so vollkommen wären, als man sie machen könnte.

Herr **Franklin** hat nach vielem Nachforschen nicht entdecken können, daß unter einer sehr beträchtlichen Anzahl dieser Blitzableiter mehr als 5 sind, die der Wetterstral gerührt hätte (l). Durch diese unwidersprechliche Thatsache allein sollte man überzeugt werden, daß dieses Verwahrungsmittel, fähig, das Gebäude vor seiner Zerstörung zu schützen, weit entfernt ist, den Donnerschlag einzuladen.

Eine Kirche bei **Charlestown** in Südkarolina wurde gewöhnlich alle zwei bis drei Jahre vom Donner geschlagen und beschädigt; allein seitdem man einen spitzigen Blitzableiter dar-

auf

(l) Es ist sehr wahrscheinlich, daß etliche von diesen Blitzableitern einzig und allein getroffen wurden, weil sie, nicht tief genug in den Erdboden eingesenkt, nicht bis zum Wasser reichten. Der Blitzableiter über dem Hause des Herrn West zu Philadelphien scheint diesen Fehler gehabt zu haben. Dieser Blitzableiter war nicht tiefer als 4 bis 5 Schuhe eingegraben. Man sah zur Zeit, als es in ihm einschlug, das elektrische Feuer auf der Oberfläche der Erde sich ausbreiten; ein Beweis, daß es in seinem ferneren Laufe eine Hinderniß gefunden. Der Blitzableiter auf dem Hause des Herrn Waine in Südkarolina scheint auch den nemlichen Fehler gehabt zu haben. Denn da er nur auf 3 Schuhe in dem Erdboden stack, wurden bei dessen Erreichung vom Blitze die Grundpfeiler des Hauses beschädigt. Diese Fälle sind in Franklins Schriften weitläuftig ausgeführt.

auf aufgepflanzt hat, ist sie seit vierzehn Jahren nicht ei.i einzigesmal getroffen worden, und es ist mir nicht bekannt, daß es, seitdem man diese Nachricht eingezogen, geschehen ist. S. d. LXIV Band der phil. Transakt. S. 139.

Auf dem Gute von **Tarvis** in Kärnthen, Sr. Exzellenz, dem Grafen Franz Orsini von **Rosenberg**, Obersten Kämmerer Sr. Maiestät, des Kaisers, zugehörig, ist ein Berg von einer beträchtlichen Höhe, **Lusziariberg** genannt, gemeiniglich auch der **heilige Berg**, wegen dem großen Zulauf des Volkes, welches Wallfahrten dahin anstellt, um in der auf der Spitze stehenden Kirche seine Andacht zu verrichten. Die Gewitter sind auf diesem Berge häufig, und der 85 Schuhe hohe Kirchenthurm wurde nach vielfältigen Wetterstreichen im Jahr 1730. davon ganz zernichtet. Er wurde wieder aufgeführt, und mit Blech gedeckt. Seit dieser Zeit vergieng nicht ein Jahr, daß er zum wenigsten nicht fünf bis sechsmal getroffen wurde. Vor etlichen Jahren geschah es ihm während eines einzigen Gewitters über zehnmal. Im Jahr 1778 wurde er, ohne sonderlich beschädigt zu werden, viermal vom Blitze erreicht; allein ein fünfter Schlag mishandel-

te ihn dergestalt, daß man ihn, auf dem Punkte, in seinen Schutt zusammenzustürzen, wieder aufzubauen sich genöthigt sah. Da unter denjenigen, welche während des Gewitters in der Kirche sich befanden, oft einige todt blieben, ließ man während den gefährlichen Zeitpunkten schon von langem her keinen Menschen mehr darin verbleiben, und das Volk, durch wiederholte Unglücksfälle abgeschröckt, besuchte diesen Ort der Andacht nicht mehr, als gegen das Ende des Sommers, und da die Gewitter nicht mehr zu befürchten waren.

Als der Thurm wieder erbauet war, ließ ihn der Graf von **Rosenberg** mit einem wolbestellten Blitzableiter versehen. Die Hauptstange hat anderthalb Zoll im Durchmesser: der obere Theil hält sich an ein metallenes Kreuz an, dessen drei Arme in lang gezogene und stark vergoldete Spitzen auslaufen. Von dem untern Theile dieses Ableiters führte man eine andere Stange, von einem halben Zolle im Durchmesser, bis in einen Bach fort, der den Abfluß von dem Kirchendache und den andern umliegenden Anhöhen aufnimmt.

Dieser zu Anfang des Jahrs 1780 errichtete Blitzableiter bewies sich von einem so großen

Nutzen, daß es seit seiner Errichtung bis zu Ende des Sommers 1781 nicht mehr als ein einziges Mal in den Thurm eingeschlagen hat, obschon es in diesen zwei Jahrszeiten soviele Gewitter als gewöhnlich gegeben hatte. Indem aber der Blitzableiter den Ausbruch des Donners auffieng, litte der Thurm dabei keinen Schaden. Es scheint sogar, daß der Schlag schwach gewesen ist, weil man sie bei einer genauen Untersuchung weder abgestumpft noch geschmolzen antraf. Es ist daher wahrscheinlich, daß die Spitzen, für diesmal zwar ausser Stand, die ganze Ladung der drohenden Wolke unvermerkt und verstohlnerweise ein zusaugen, indessen doch seine Gewalt um vieles vermindert habe.

Der Herr Graf von Rosenberg ist es selbst, der mir diese Nachricht verschafte. Dieser Herr gab sich die Mühe, in eigener Person an diesen Ort zu reisen, alle jene auszufragen, denen er die Sorge, über alles, was dabei vorgehen würde, zu wachen, aufgetragen hatte, und selbst alle Erkundigungen einzuziehen, deren ich benöthigt sein könnte. Das Publikum wird ihm nicht weniger Dank wissen, als ich, daß er in einer Gegend, wo die Neuigkeiten in Betref der

Wissenschaften noch etwas langsam eindringen, ein Beispiel gegeben, das würdig ist, allenthalben nachgeahmt zu werden. Die Einwohner der Gegend rings herum, einfältige Leute, betroffen von dem glücklichen Erfolge dieses Verwahrungsmittels, wurden dergestalt aufgemuntert, daß sie in dem Jahre 1781 wieder haufenweise kamen, im Monat Mai und Juni ihre Andacht zu verrichten, zu einer Zeit, in der sie in den verflossenen Jahren sich der Gefahr der Gewitter auszusetzen nicht getraut hatten.

Diese Thatsache scheint mir auf eine entscheidende Art den Nutzen der spitzigen Blitzableiter zu beweisen, nicht nur die Gebäude vor Schaden zu sichern, sondern zugleich auch die Donnerschläge abzuwenden.

Das Kreuz und der doppelte Adler von vergoldetem Metall, alles zusammen von einem ungeheuren Gewichte, die den Wipfel des St. Stephansthurms zu Wien krönen, muß man, der lange gezogenen und fein auslaufenden Spitzen beraubt, als einen stumpfen Blitzableiter betrachten, gut genug, dem Wetterstrale einen Uibergang in die Erde anzuweisen, und ohne allen Zweifel ungleich besser, als die gemeine Luft. Dieser Ab-

leiter, in seinem gegenwärtigen unvollkommenen Zustande so oft getroffen, läst er einen Zweifel übrig, daß er, bis ins Wasser ununterbrochen fortgesetzt, nicht noch öfter sollte getroffen werden?

Seitdem der Thurm auf dem **Luszia**ri**berg** durch das blecherne Dach für den Wetterstral ein ziemlich guter Ableiter geworden war, schlug es schier bei jedem Gewitter darin ein. Seitdem er mit einem spitzigen und wolbestellten Blitzableiter, der sich im Wasser endigte, versehen ist, schlug es in ihm seltner ein. Aus dieser Thatsache kann man, däucht mir, durch die Aehnlichkeit schließen, daß, wenn der Thurm zu Wien gleichergestalt mit einem gut zugespitzten Blitzableiter versehen wäre, er sich gegen die Gefahren in Zukunft in Sicherheit befände, und diese Spitze, Rücksicht genommen auf die ansehnliche Höhe dieses Gebäudes, würde noch, die mit Blitz überladenen Wolken sehr oft zu entwafnen, und so in vielen Fällen den übrigen Theil der Stadt und die umliegenden Gegenden vor den Verwüstungen, die der Donner allda oft anrichtet, zu bewahren, im Stande seln.

Der Leuchtthurm bei dem Hafen von Genua, gemeiniglich die **Laterne** genannt, entgieng dem Wetterstral niemals über zwei Jahre, bevor er mit einem spitzigen Blitzableiter versehen war. Nun ist er es seit zwei Jahren, und der Blitz ist nicht mehr drauf gefallen.

Da die Kirche von **Carignano** zu Genua vom Donner sehr oft erreicht wurde, fand man es für gut, einen spitzigen Blitzableiter drauf zu setzen, und seit dieser Zeit bis jetzt, den Jenner 1782, ist weder das Gebäude, noch der Blitzableiter davon getroffen worden. Ich habe diese Nachricht von der verehrungswürdigsten Hand.

Der Glockenthurm von St. Markus zu Venedig, der 320 Pariser Schuhe hoch ist, wurde von 1388 bis 1762 neunmal getroffen, und meistens sehr beschädigt. Er wurde im Jahre 1776 unter der Aufsicht des Abts **Toaldo** mit einem Blitzableiter versehen, wobei dieser Gelehrte sich begnügte, nur eine metallene von dem Inneren des kupfernen Engels, womit dieser Thurm geziert ist, bis ins Wasser genau ununterbrochen fortgesetzte Gemeinschaft zu errichten. Da jedoch, nach Herrn **Toaldo** selbsten, die verschiedenen eckichten Theile der Krone und

die Flügel dieser Bildsäule als eben soviele Spitzen angesehen werden können, so ist es schwer zu entscheiden, ob dieser Blitzableiter für einen spitzigen oder stumpfen gelten soll. Herr **Barbier de Tinan** bemerkt in Betref dieses Blitzableiters, daß diese Arten von Spitzen, in die er ausläuft, da sie wahrscheinlicherweise nicht sonderlich scharf sind, sich in dem Falle befinden, eine unmittelbare Entladung einer Gewitterwolke von weitem zu empfangen (m), obschon dieser Blitzableiter, unter der Aufsicht eines Phisikers der ersten Klasse mit aller möglichen Sorgfalt gemacht, diesen Thurm in Zukunft vor jeder Gefahr zu bewahren, sehr wol im Stande ist.

(m) Dies schon anderswo angeführte Werk hat zum Titel *Memoires sur les conducteurs pour préserver les édifices de la foudre par Mr l' Abbé Joseph Toaldo, Prevôt de la St. Trinité &c. Traduits de l'Italien avec des notes & des additions par Mr. Barbier de Tinan de l' Academie des Sciences, Arts & Belles Lettres de Dijon, avec des planches, à Strasbourg, MDCCLXXIX. pag.* 125. Zu Ende dieses Buches findet man sehr sinnreiche Betrachtungen über die Blitzableiter überhaupt von Herrn Barbier de Tinan selbst, wo man auch unter andern sehr nützlichen Bemerkungen einen Auszug der Versuche, die Herr Wilson im Saale des Pantheons zu London sowol als Herr Nairn gemacht hat, antrift.

Beschreibung

einer neuen

elektrischen Maschine,

die nicht

so leicht verdorben werden kann,
und vortreflich ist, um sich zu jeder
Zeit Licht zu verschaffen.

Instrumenta non grandissima, sed aptissima opus perficiunt.

Fr. Baco de Verulam.

So wie man das elektrische Feuer zum täglichen Gebrauche der Haushaltung sowol als der Heilkunde anwenden lernt, und folglich so wie dieser wichtige Zweig der Naturlehre für die Gesellschaft immer mehr ein Gegenstand der Nutzbarkeit wird, so wird man auch mit um so grösserer Sorgfalt auf die besten und auszuübenden leichtesten Mittel, dies verborgene Feuer zu aller Zeit und an jedem Orte zum Vorschein zu bringen, bedacht sein.

Die elektrischen Maschinen mit Kugeln, Walzen oder Scheiben (a) sind jedermann hinlänglich

(a) Es ist schon lange, daß ich den Kugeln und Walzen Glasscheiben unterschoben habe, die sich sehr stark beweisen, besonders wenn man in derselben Maschine statt einer Scheibe zwei anbringt. Seit dem aber habe ich die gläsernen Scheiben wie

der

bekannt, und vielleicht, um zu jeder Zeit eine grosse elektrische Stärke zu erwecken, die geschicktesten, die man finden kann. Da aber diese Maschinen viel Raum einnehmen, und durch die geringste Unachtsamkeit gebrochen sind, so ist es ein wesentlicher Vortheil, eine elektrische Maschine zu besitzen, die kleiner ist, folglich weniger ungeschickt und plump, und nicht so leicht verunglückt. Die elektrische Maschine des Herrn **Volta**, die er den beständigen Elektrizitätsträger genannt hat, ist für die Elektriker ein kostbares Geschenk, weil man mittelst derselben sowol zu jeder Zeit, um die gewöhnlichen Versuche anzustellen, elektrisches Feuer genug erwecken kann, als auch weil diese Werkzeuge, indem sie leicht von einem Orte zu dem andern übertragen werden können, bei weltem nicht so sehr, als die andern, einer Beschädigung unterworfen sind. Allein da es nöthig ist, daß man sooft, als man einen Funken haben

---

der mit andern vertauscht, nemlich mit Pappendeckel, die mit Oelfirniß getränkt sind. Die Stärke einer einzigen dieser Scheiben von vier Schuhen im Durchmesser war so groß, daß ich aus der Scheibe selbst, auf beiden Seiten von zwei mit einem Katzen- oder Hasenbalge überzogenen Küssen gerieben, zwei Schuhe lange Funken herauszog. Man findet die Beschreibung dieses Werkzeugs in dem LXIX. Bande der philosophischen Transaktionen.

ben will, die Trommel auf den Harzkuchen niedersetzt, braucht man, um eine Flasche von einer gewissen Grösse zu laden, eine zu beträchtliche Zeit, und wenn man mittelst eines solchen Werkzeugs eine ansehnliche Stärke erlangen will, so ist es nöthig, daß es auch in demselben Verhältnisse grösser, und folglich ungeschickter werde.

Seit langer Zeit habe ich, um mir durch Werkzeuge von verschiedenem Baue, die wolfeil und nicht so zerbrechlich sind, eine zureichende Stärke des elektrischen Feuers zu verschaffen, verschiedene Mittel ausgedacht. Ich ließ sie vor ungefär sechszehn Jahren dem berühmten Benj. Fränklin sehen, der sie sehr gut hieß, und mich, dergleichen Gegenstände zu verfolgen, aufmunterte. Einige, die ich beschrieben, sind in dem erwähnten Bande der philosophischen Transaktionen eingerückt. Da aber mein Vorhaben nicht ist, diese verschiedenen Werkzeuge, oder vielmehr, diese verschiedenen Mittel, das elektrische Feuer hervorzubringen, hier zu zergliedern, so will ich mich blos auf eine ziemlich einfache, von mir im Jahre 1780 erfundene Maschine einschränken, die wenig zerbrechlich, und, trocken, allezeit im

Stan-

Stande ist, soviel Elektrizität zu geben, als man, um ein Licht geschwind anzuzünden, braucht.

Da diese Maschine selbst, wenn sie gut gemacht wird, so zu sagen, vor Unglücksfällen gesichert ist, so hat man nichts zu thun, als die einzige Verstärkungsflasche davor zu bewahren, eine Flasche, die, bestimmt, die elektrische Kraft zu sammeln, zugleich eine Büchse ist, die alle die zum Lichtanzünden erforderliche Geräthschaft enthält, nemlich eine Wachskerze, Baumwolle, einen metallenen Drath, eine silberne oder goldene Bordenschnur, und Geigenharzpulver.

Die Oberfläche, auf welcher das elektrische Feuer durch das Reiben erweckt wird, ist ein starkes Stück Seidenzeug, oder 5 bis 6 nebeneinander angereihte Bänder von dem nemlichen Zeuge. Der Reiber ist eine doppelte Kupferplatte, überzogen mit einer gutgearbeiteten Hirschhaut, oder mit einem Katzenbalge, oder auch mit allen beiden zugleich, eines über das andere. Da die Seide sich gerne beschmutzt, so ist es gut, sie zu firnissen, wozu Leinöl, so wie man es zum Mahlen braucht, allein hinlänglich seih kann. Die

mei=

meinige habe ich mit einer Siegellackauflösung im Weingeiste überzogen, und um die getrocknete Materie ein wenig biegsam zu erhalten, etwas perunischen Balsam beigemischt. Bedient man sich eines Stücks Seidenzeugs, so muß man ihn nicht nach der Länge nehmen, sollte er auch sehr schmal sein. Es ist besser, man nimmt ihn nach der Breite, und nähet die Ränder zusammen, doch so, daß die Nad, um die Bewegung und die Reibung nicht zu hindern, nicht zu aufgeworfen wird. Die Seidenzeuge zerreissen durch die Bank sehr leicht, sobald man sie in dieser Richtung ein wenig anspannt, welches aber in der Richtung nach der Breite bei weitem nicht so geschwind statt hat. Und da man einzig und allein Gefahr läuft, ein solches Stück Seidenzeug durch das Reiben dieser Maschine zu zerreissen, wenn man bei der Bearbeitung derselben die leidensche Flasche nicht gerade oder parallel mit ihrer Länge hält, und mit der Schärfe der Spalte GG Fig. I. Taf. I. wider den Zeug anstöst, so ist es klar, daß man den Zeug nach der Breite nehmen, und zwei oder drei Stücke aneinander nähen muß. Der gewichste Tafet, wenn er stark genug wäre, verdiente vor allen Zeugen den Vorzug: da dies aber nicht

ist,

ist, so ist es besser, ein Stück der stärkern Seidenzeuge, als Grosdetour, oder dicke Bänder, zu wählen.

Diese Maschine macht in einem Zimmer keine Hinderniß; denn man hängt sie an einem Hacken der Wand auf, wo sie sogar verbleibt, wenn man sie in Gang bringt.

Bei Erklärung der Art, wie man sich dieser Maschine, um ein Licht anzuzünden, bedienen soll, will ich zugleich auch ihre verschiedenen Theile zerlegen und vorzeigen: sie selbst ist in der I Tafel vorgestellt.

Die erste Figur stellt die Maschine im Ganzen vor, wie auch die Art, sich ihrer zu bedienen. AA, ein Stück eines starken Seidenzeugs, 8 bis 9 Zoll breit, und dritthalb bis drei Schuhe lang, angehalten und eingezwängt, und zwar oben und unten in zwei messingene Stangen, deren Ende durch eine in die messingenen Kugeln BB angebrachte Schraube befestigt sind. Die Spalte, die die zwei zusammengefügten Stangen aus Messing zwischen ihnen lassen, um den Seidenzeug

denzeug anzufassen, darf nicht länger seln, als der Seidenzeug breit ist.

CC sind zwei Platten von Messing, ungefär anderthalb Zolle breit, und mit einem Balge überzogen. Diese zwei Platten müssen wenigstens noch einmal so lang sein, als der Seidenzeug breit ist, damit die Seide, falls man beim Gange der Maschine die Bewegung auf und ab nicht gerade nach der Länge derselben verrichtet, durch das Anstoßen an das Metall nicht zerrissen wird. DD sind Schrauben, mittelst welcher die zwei messingenen Platten nach Gefallen näher gebracht werden können, um sie an das Stück Seidenzeug stärker anzudrücken, und ihm solchergestalt die gehörige Reibung zu verschaffen. Die zwei Platten CC sind, um ihre wahre Gestalt sehen zu lassen, ganz nakt vorgestellt; sie müssen aber mit einem weichen Felle, z. B. eines Hirsches, eingewickelt werden, und will man eine noch thätigere Elektrizität haben, so wickelt man noch einen Hasenbalg darüber um, oder, welches noch besser ist, einen wilden Katzenbalg.

Man könnte auch diesen Häuten, wenn man statt einer mit Firniß überzogenen Seide ein Stück eines weißen Seidenzeugs oder weiße Bänder nimmt, Küssen mit einer schwarzen Seide bedeckt unterschieben. Der Reiber könnte auch Sammet sein.

EE sind zwei gläserne Stangen oder hölzene Stöcke, die aber, um Richtleiter zu werden, im Leinöle gesotten und im Ofen getrocknet sein müssen. Die Glasstangen haben den Vorzug. Sie sind mit Siegellack in zwei Zapfen aus Messing eingesetzt, wovon der untere in eine auf der obern Platte C befindliche Schraube FF eingreift Die obern Zapfen der zwei Stöcke EE laufen platt aus, und stecken in einem in die zwei messigenen Stangen GG eingebohrten Loche, welches man in der VII. Fig. AA halb sieht.

GG. zwei messingene Stangen, die durch die wie die Kugeln HH gebildeten Schrauben miteinander vereinigt, zwischen ihnen einen Raum lassen, wodurch das Stück Seidenzeug leicht durchglitschen kann. Die Wände dieses Zwischenraums oder dieser Spalte müssen, um zu verhindern,

daß

daß die Seide durch ein zu grobes Reiben sich nicht abnützt, sehr glatt sein. Diese zwei Stangen vertreten bei dieser Maschine die Stelle des Hauptleiters.

Die Kugeln BBBB haben alle ein hinlänglich weites Loch, damit der starke seidene Strick IIII leicht durchgehen kann, welcher, wenn er angespannt wird, die ganze Maschine in einer unbeweglichen Lage zu halten bestimmt ist, dann noch ein anderes Loch, wodurch wieder ein Strick oder ein gleich starkes Band KKKK geht, das den obern Theil der Maschine an einem Hacken aufzuhängen, und den untern, um die ganze Vorrichtung anzuspannen, in der linken Hand zu halten dient.

L, eine Leidensche Flasche in Gestalt eines Zilinders. Ich werde sie bei der Erklärung der II. und III. Figur beschreiben.

MM, zwei in die Kugeln HH eingegrabene Löcher, welche nur gelegenheitlich dienen, nemlich wenn man die Elektrizität aus dem Inneren der leidenschen Flasche auf einen andern Körper, zum

Beispiel, auf einen Leiter, oder auf eine isolirte Person ꝛc. übergehen lassen will; zu welchem Ende man an eine von den Kugeln HH eine Kette, oder einen Metalldrath, oder eine Schnur von Borden, die mit dem Leiter, oder mit der isolirten Person, die elektrisirt werden soll, eine Gemeinschaft errichtet, anhängt. Allein dann ist es besser, man bedient sich gar keiner Verstärkungsflasche.

Will man diese Vorrichtung in Gang bringen, so spannt man die Maschine, so wie es in der Figur gezeigt wird, mit der linken Hand an. Mit der rechten Hand setzt man die leidensche Flasche auf, so daß ihr oberer Theil, der den Knopf der gewöhnlichen leidenschen Flaschen vorstellt, an den Leiter GG mittelst eines auf der vorderen Stange des Leiters sitzenden Stefts anhält, und die äussere Belegung dieser Flasche auf der vorderen Platte C gut auffitzt, welches mittelst eines auf dieser Belegung befestigten Schwalbenschweifes, der in die Falze eines Stück Messings, das auf dieser Platte angelöthet oder aufgeschraubt ist, eingreift, bewerkstelligt wird. Man drehet die zwei Schrauben DD so lange, bis der Seidenzeug

denzeug zwischen den zwei mit Häuten umwundenen Reibern stark genug gepreſt ist. Alsdenn stößt man die Flasche sammt der ganzen Vorrichtung, mit welcher sie zusammenhängt, in die Höhe, zieht alles sogleich wieder an sich, und setzt diese Reibung so fort, bis die Flasche geladen ist. Durch diese Bewegung wird der Seidenzeug zwischen den zwei Platten CC durch die Häute, die diese Platten umwickeln, in der Figur aber nicht vorgestellt werden, gerieben: das elektrische Feuer, welches die Häute auf der Oberfläche des Seidenzeugs hinter sich lassen, wird von dem Leiter GG eingesaugt, und in die leidensche Flasche zu gehen gezwungen, die solchergestalt, falls der Seidenzeug gut getrocknet ist, in einer sehr kurzen Zeit geladen wird.

Die auf diesem Seidenzeuge erweckte Elektrizität verliert sich zwar wieder, wenn man die Flasche in die Höhe der Vorrichtung schiebt, weil sie von nichts aufgenommen wird; allein jene, welche durch die zurückgehende Bewegung der Flasche erweckt wird, geht in sie hinein, und ladet sie, weil sie nirgendswo entwischen kann. Es wäre ein leichtes, auch das elektrische Feuer, wel-

ches sich bei der Bewegung in die Höhe erzeugt, aufzufangen; allein man machte durch einen solchen Zusatz die Maschine zu verwickelt, die ungeachtet dieses Abgangs zu der Absicht, wozu sie bestimmt ist, stark genug ist; weswegen ich sie so, wie man sie hier abgezeichnet sieht, habe gebrauchen wollen.

Wenn die Flasche geladen ist, welches, wenn alles recht trocken ist, in einer halben Minute, oder auch in noch weniger Zeit geschieht, so löst man sie durch eine zirkelförmige Bewegung gegen die rechte Hand, von welcher Bewegnng der Steft des Leiters A Fig. VIII der Mittelpunkt ist, von der Maschine ab; die geladene Flasche nimmt man alsdenn in die linke Hand, und legt an ihre äussere Belegung das eine End einer goldenen oder silbernen Schnur (Fig. IV) an, deren anderes End an den Metalldrath (Fig. V) angedrückt wird. Die Spitze dieses Metalldraths ist von einem mit feinem Geigenharze überstreuten Büschel Baumwolle umgeben, den man schnell an den Knopf der leidenschen Flasche anschlägt. Das Geigenharzpulver fängt Feuer, entzündet die Baum-

wolle

wolle, und alle beide brennen, um ein Licht anzünden zu können, lang genug.

Fig. II, die leidensche Flasche von der Seite vorgestellt, wo man sie an die Maschine anheftet. Man sieht darauf in dem Deckel, der statt eines Kopfes dient, das Loch A (welches man auch in B, Fig. III, im Durchschnitte sieht) das den auf den Leiter aufrecht stehenden Steft A (Fig. VIII) aufnimmt, und auf der äusseren Belegung erblickt man den Schwalbenschweif B, der in die zirkelförmige auf der messingenen Platte C (Fig. I) angebrachte Furche, deren Gestalt man in A (Fig. X) besser sieht, einpast.

Die III Figur zeigt die leidensche Flasche senkrecht durchgeschnitten. Diese Flasche ist ein zilindrisches Glas, beiläufig 7 bis 8 Zoll lang, und 2 bis $2\frac{1}{2}$ Zoll breit, inwendig mit einem an seine ganze Oberfläche genau anliegenden Zinnblatte überzogen. Auswendig ist es gleichfalls mit einem solchen Blatte bedeckt, aber nur zwei Drittel hoch, das heist, daß von dem obern Rande des Glases bis zur äussern Belegung ungefär ein Drittel von der äussern Oberfläche isolirt bleibt.

Ist diese Flasche von aussen und innen mit einem an das Glas gut angekütteten Zinnblatte versehen, so schiebt man eine starke und inwendig in die Flasche genau passende Büchse von Messing hinein, die man darin mittelst des Siegellaks oder einer andern Kütte gut befestigt; wobei man besonders darauf Acht haben muß, daß das Metall dieser Büchse allenthalben unmittelbar mit der ganzen Zinnbelegung der inneren Wand in Berührung kömmt. An der Mündung dieser Büchse ist eine Mutterschraube, bestimmt, den Deckel A einzunehmen, dessen Theil, der in die messingene Flasche einschliest, mit einem Schraubekopfe umgeben ist. Der Deckel A vertritt die Stelle des Knopfes in den gemeinen Verstärkungsflaschen, und dient auch zugleich als eine Büchse für das zum feinen Pulver zerstoßene Geigenharz (b), um damit den um die Spitze eines kleinen Drathes (Fig. V) gerollten Flocken Baumwolle einzustreuen, wenn man Licht haben will. Die große in dem zilindrischen Glase steckende

Büchse

(b) Man kann sich auch des Bärlappsstaubs, der wirkliche Saame des Lycopodium clavatum Linnæi, bedienen. Ich ziehe aber das Geigenharz vor, weil es die Flamme leichter fängt, und viel länger brennt.

Büchse enthält einen Vorrath von Baumwolle, etliche metallene Dräthe, die stark sind, und, mit Baumwolle umgeben, statt eines Dachts dienen, ein Stück einer goldenen oder silbernen Schnur (Fig. IV) und eine Wachskerze. B, eine 4 bis 5 Linien tiefe Röhre, um, wenn man von der Maschine Gebrauch machen will, den Steft des Leiters A (Fig. VIII.) aufzunehmen. C, der Schwalbenschweif, der in die Falze A (Fig. X.) eingeschoben wird, wobei er einen kleinen Ausschnitt eines Kreises, dessen Mittelpunkt die Röhre B ist, beschreibt. D, ein Uiberzug von Messing, stark genug, um den Schwalbenschweif C darauf zu löthen oder anzuschrauben. Dieser Uiberzug kann $\frac{2}{3}$ von der Höhe der Flasche einnehmen, aber nicht mehr, weil er die Höhe der Belegung an der äussern Glasfläche nicht übersteigen darf.

Die messingene Büchse, welche das Inwendige der zilindrischen Flasche überzieht, wie auch der messingene Uiberschlag, auf welchem der Schwalbenschweif befestigt ist, könnten zwar zu gleicher Zeit schon für sich selbst für eine metallene Belegung gelten, wenn man sie an das Glas genau genug anzukleistern im Stande wäre; da dies aber

sehr hart hält, so wollte ich das Glas für sich besonders inwendig und auswendig mit einem Zinnblatte nach der gewöhnlichen Art versehen; weil es nöthig ist, daß die Belegung einer Verstärkungsflasche mit der Glassubstanz auf das engste verbunden wird.

Fig. IV, eine silberne oder goldene Bordenschnur, oder, wenn man lieber will, ein Stück breite Borde, die man an den Kleidern trägt. Mit ihrer Biegsamkeit ist sie, um in dem Augenblikke, als man, um einem Büchsel Baumwolle zu entzünden, die Flasche entladet, zwischen ihrer inneren und äusseren Belegung eine metallene Gemeinschaft aufzurichten sehr geschickt. Das eine Ende dieser Schnur hält man mit der linken Hand an die äussere Belegung der Flasche angelegt, das andere drückt man an den mit Baumwolle versehenen Drath, den man in der rechten Hand hat, und so schlägt man die Baumwolle schnell an den obern Theil der Flasche an, wobei sich denn die Baumwolle den Augenblick entzündet.

Fig. V, ein metallener Drath, von Kupfer, oder eine große Nadel, deren Spitze man abgestumpft

stumpft hat, und die die Stelle eines Zündstockes vertritt. Man umwickelt ihre Spitze mit einem Flocken Baumwolle, die aber ein wenig, wie man es in der Figur sieht, zerzaust werden muß. Diese angesteckte Baumwolle wälzet man, um sie mit Geigenharzpulver zu bedecken, in der Büchse A (Fig. III) herum.

Fig. VI stellt die zwei messingenen Stangen vor, zwischen welchen die beiden Ende des Seidenzeugs, so wie man es in der I Figur sehen kann, eingezwängt sind. Sie liegen hier so, daß die Spalte, die sie zwischen ihnen haben, in das Auge fällt. Diese Spalte darf nicht länger sein, als der Seidenzeug breit ist.

Fig. VII, der Leiter oder die zwei messingenen Stangen (GG Fig. I), getrennt vorgestellt, und von den zwei messingenen Kugeln CC abgeschraubt. AA ist die hintere Stange, so gedreht, daß man den Ausschnitt sieht, in welchem der Seidenzeug geht; man sieht auch die Hälfte der zwei Kammern (die andere Hälfte derselben ist in dem gegenüberstehenden Theile der

Stange BB, der in dieser Figur nicht zum Vorschein kömmt, eingegraben), welche den Kopf der zwei Säulen vom trockenen Holze oder vom Glase (EE, Fig. I) aufnehmen. BB ist die vordere Stange, in deren Mitte man den Steft sieht, an welchem man die leidensche Flasche ansteckt. CC sind die zwei Kugeln, die, an die zusammen gelegten Ende der Stangen angeschraubt, den Leiter befestigen, und mit den zwei Platten (CC Fig. I), die das Amt der Küssen oder der Reiber verrichten, stark zusammen halten.

Fig. VIII stellt den Leiter, vereinigt mit den messingenen Platten, die das Reibküssen machen, vor. Auf beiden Seiten sieht man den Gang oder Ring B, wodurch die seidene Schnur (IIII, Fig. I.) frei durchgeht.

Fig. IX stellt die zwei isolirenden Stöcke oder Säulen vor, die durch ihre Unterstützung des Leiters zu gleicher Zeit verhindern, daß die auf dem Seidenzeuge erweckte Elektrizität nicht wieder zum Reiber zurückkehrt, und folglich dazu dienen, daß das elektrische Flüssige in die Flasche

zu

zu gehen gezwungen wird. Man sieht an ihrem untern Ende einen Schraubenkopf, die sie an den Reiber anschraubt, und an ihrem obern Ende einen Hals mit einem platten Kopfe, mit welchem diese zwei Säulen fest an den Leiter anhängen. Die zwei plattabgerundeten Köpfe werden von den in den beiden Enden (AA, Fig. VII.) der messingenen Stange, als des Leiters, ausgegrabenen Höhlen aufgenommen.

Fig. X, die vordere Platte des Reibers, allein vorgestellt, damit man die Anordnung der verschiedenen Theile, woraus sie besteht, besser sieht. Man erblickt hier die halbzirkelförmige Furche oder Falze A, die den Schwalbenzweif, dessen Durchschnitt man in C (Fig. III.) sieht, aufnimmt. Hieran bemerkt man, daß diese Falze zur Rechten offen steht, und zur Linken durch eine Schraube geschlossen ist, um zu verhindern, daß die eingeschobene leidensche Flasche von der senkrechten Richtung der Maschine nicht abweiche.

Fig. XI stellt die zwei Platten des Reibers, jede insbesondere, vor. A ist die hintere Platte, wovon

in

in der I Figur nichts als ein äusserer Rand zum Vorschein kömmt. Auf beiden Seiten sieht man zwei Zapfen, die von eben soviel in die Platte B eingegrabenen Löchern aufgenommen werden, und dazu dienen, daß die zwei Platten fest und sicher beisammenbleiben. Die großen Löcher, wovon man eines an jedem Ende der Platte B zwischen den zwei kleineren Löchern sieht, vertreten die Stelle einer Mutterschraube, und nehmen die Schrauben DD (Fig. I.) auf. Diese Löcher dienen also, die zwei Platten des Reibers einander zu nähern, und das Stück Seidenzeug mehr oder weniger zu klemmen, damit man die Reibung nach Gefallen vermehren oder vermindern kann. Uibrigens sind auf der Platte B weder die Mutterschrauben, die die isolirenden Stöcke aufnehmen, ausgedrückt, noch die Ringe, durch welche der seidene Strick geht. Diese Auslassung ist ein Fehler des Zeichners; man sieht sie aber in der X Figur gut vorgestellt.

Fig. XII, das äusserste Ende der zwei messingenen Platten, die für das Reibküssen dasind, auf seinem Rande stehend, um einen vollkommenen

nen Begrif zu geben, wie die zwei auf der Platte A (Fig. XI.) vorgestellten Zapfen von der Platte B derselben Figur aufgenommen werden, und um die Schrauben DD (Fig. I.) im Ganzen zu zeigen.

Beschreibung

einer kleinen elektrischen Sackmaschine, um damit eine Pistole, mit entzündbarer Luft geladen, loszuschießen.

Der gröste Theil meiner Freunde, die diese kleine Maschine, die ich beschreiben will, gesehen, hat soviel Geschmack daran bekommen, daß er sich selbe unverweilt anschafte; daher es kömmt, daß ich mir schmeichle, durch die Mittheilung ihrer Zergliederung den einen und den andern Leser zu verbinden.

Ich belege von innen und aussen eine beiläufig 6 Zoll lange und 3 Linien breite, an dem Ende hermetisch geschlossene Glasröhre mit einem Zinnblatte. Die äussere Oberfläche lasse ich oben von der Mündung an auf einen halben Zoll nakt oder isolirt, um sie eben so, wie eine gewöhnli-

che Verstärkungsflasche, laden zu können; so wie auch in der That eine solche bewafnete Röhre im Grunde nichts anders ist, als eine Verstärkungsflasche oder leidensche Flasche. Auf die offene Mündung dieser Röhre befestige ich mit Siegellak eine Kugel von Messing, wobei ich sorge, daß sie mit der inwendigen Bewafnung dieser kleinen Verstärkungsflasche in einer metallischen Gemeinschaft steht. Den isolirten Theil dieser Röhre überziehe ich mit Siegellak. Dieser isolirte Ort darf sich, wie schon gesagt, nicht über einen halben Zoll erstrecken; denn wenn der Abstand der inwendigen Bewafnung von der äussern zu groß ist, so pflegt diese Verstärkungsflasche beim Uiberladen gerne zu zerbrechen. Da diese Sackmaschine übrigens zu keinen andern als sehr kleinen Entladungen bestimmt ist, hat man sie auf mehr, als einen halben Zoll zu isoliren, nicht nöthig.

In weniger als einer halben Minute ist diese kleine Flasche schon geladen, welches ich folgendergestalt anstelle: Ich lege sie hinter dem Zeigefinger und dem kleinen, und vor den zwei mittlern Fingern der rechten Hand, so daß der Knopf oder die kleine Kugel von Messing ein oder

zwei Zolle weit von dem Zeigefinger absteht. Ist diese Röhre solchergestalt zwischen den Fingern wol befestigt, so stecke ich den Zeigefinger und den Daumen derselben Hand, einen jeden, in einen ledernen Finger, umgeben mit einem Stück Balg von einer wilden Katze. Zwei solche Finger sind gleich fertig; man darf nur von einem gewöhnlichen Handschuhe den Daumen und den Zeigefinger abschneiden, so daß sie mit dem darzwischen liegenden Leder zusammenhängen, da man sie denn mit einem Stück Balge von einer wilden Katze überzieht. Nun reibe ich zwischen dem solchergestalt bedeckten Daumen und Zeigefinger ein seidenes Band, das mit einer Siegellakauflösung im Weingeiste eingetränkt und wieder gut getrocknet worden ist. Der Katzenbalg erweckt durch die Reibung eine sehr starke Elektrizität auf dem Bande, die unmittelbar in das kleine Verstärkungsfläschchen, dessen Knopf durch die Haltung der zwei Mittelfinger an das Band angedruckt wird, zu gehen gezwungen ist. Mit einem solchen Bande von zwei Schuh in der Länge lade ich eine bewafnete Röhre in wenigen Augenblicken.

Indem ich solchergestalt das Band ein oder zweimal durch die Finger gehen lasse, so sieht sich die Röhre im Stande, eine mit einer entzündbaren Luft, die durch die Salz- oder Vitriolsäure aus den Metallen erhalten wird, geladene Pistole loszubrennen, weil diese Luft durch den mindesten elektrischen Funken Feuer fängt. Wenn man aber die Pistole mit den Dunst des Aethers oder der hofmannischen Tropfen geladen hat, so muß man das Reiben so lange fortsetzen, bis dies kleine Verstärkungsfläschchen beinahe vollkommen geladen ist, indem dieser Dunst, um Flamme zu fassen, eine etwas beträchtlichere elektrische Stärke erfodert.

Diese ganze Vorrichtung, in einem Futterale eingeschlossen, nimmt sehr wenig Raum ein, und ist ohne Vergleich gemächlicher, bei sich getragen zu werden, als der kleinste Elektrizitätsträger.

Ich bediente mich dieses bewafneten Röhrchens und eines kleinen mit Pferdehaaren ausgestopften Balls, den ein Stück gewichster, mit einem zu etwas Fett und Kreide gemischten Amalgama abgeriebener Taffet überzog, auch oft folgen-

dermassen. Ich legte dies Röhrchen zwischen die Finger ungefär so, wie ich es beschrieben habe, hielt den Ballen mit dem Daumen und Zeigefinger, und rieb daran ein Glasviereck, oder das erste beste Glas, das mir unter die Hände kam, wobei der Knopf des bewafneten Röhrchens so gerichtet war, daß er dem Ballen auf einem halben Zoll folgte. Auf diese Art wurde alle Elektrizität, die der Ball auf dem Glase hinterließ, auf der Stelle eingesaugt, und die Röhre war bald so geladen, daß sie mit der in der Pistole enthaltenen entzündbaren Luft einen Knall zu bewirken im Stande war.

Versuch
einer
neuen Art
einen
leeren Raum
hervorzubringen.

Quæ parum plana videbuntur, aut minus plena instructave, petimus, ut ea non docendi magis quam admonendi gratia scripta existiment; & quasi demonstratione vestigiorum contenti, persequantur ea post, si libet.

A. Gellii Noctes Atticæ.

Seit dem man nach den wichtigen Entdeckungen über die Luft des **Galileo** und seines Schülers, des **Toricelli**, diese bewundernswürdige Maschine, die Luftpumpe, erfunden hat, zuerst ausgedacht von **Otto Guerike**, hernach verbessert von **Boyle** und **Hook**, und gegenwärtig zu einer Vollkommenheit gebracht, welcher man nicht leicht etwas beizufügen weiß; haben die Kenntnisse in den Eigenschaften der Luft, un-

ſres Elementes, reiſſend zugenommen und es ſcheint, die großen Vorſchritte, die man ſeitdem in dieſem Theile der Naturkunde gemacht, haben die Phiſiker unſrer Zeit nur angeſpornt, ihn mit verdoppelten Eifer zu verfolgen.

Abt **Felix Fontana**, ſchon berühmt durch ſo viele nützliche Entdeckungen, womit er das menſchliche Wiſſen bereichert hat, machte ſeit etlichen Jahren eine neue und höchſt wichtige in betref der Verſchlingung der Luft: er fand nemlich, daß eine ſtark glühende Kohle, abſterbend, ungefär achtmal ihren Inbegrif an Luft verſchlinge. Er tauchte eine ganz glühende Kohle unter Queckſilber unter, hielt ſie ſo lange darin, bis ſie völlig todt war; alsdenn ließ er ſie unter ein mit der Oefnung nach unten gekehrtes zilindriſches Gefäß voll Luft, durch das Queckſilber von der freien Luft abgeſchnitten, aufſteigen; die mit Queckſilber geſättigte Kohle verſchlang auf der Stelle von dieſer eingeſchloſſenen Luft eine ſehr große Menge, und, war die Kohle groß genug, ſo verſchlang ſie ſie ganz, und das Queckſilber trat an ihren Platz. Das nemliche hatte allemal ſtatt, als er die Kohlen auslöſchte,

er

er mochte es thun, wie er es wollte, wenn er nur verhinderte, daß sie beim Ablöschen auſſer Queckſilber weder Luft, noch Waſſer, oder einen andern flüſſigen Körper einſaugen konnte. Dieſe Entdeckung ſchien einen Weg zu eröfnen, um eine neue Gattung von Luftpumpe zu erfinden. Auch hat Abt **Fontana** ſelbſt, wie nicht weniger unterſchiedliche andere Naturforſcher, denen die Nachricht von dieſer Entdeckung zugegangen iſt, mancherlei Verfahrungsarten ausgedacht, wie man dieſen Grundſatz zur Verfertigung einer Maſchine, um damit einen leeren Raum hervorzubringen, anwenden könnte; allein ſo viel ich weiß, iſt bis jetzt noch keine einzige ins Werk geſetzt worden.

Bei meiner Zurückkunft nach Wien, nach einer dreijährigen Reiſe, verfiel ich auf ein ſehr einfaches Mittel, um dieſe Entdeckung zur Verfertigung einer Luftpumpe zu benützen, und meine Ungeduld litt keinen Verſchub, um ſie ausgeführt zu ſehen. Wiewol ich aber noch nicht Proben genug damit gemacht habe, um ihren wahren Werth, als ein nützliches Werkzeug in der Phiſik betrachet, entſcheiden zu können, ſo habe ich doch ſchon ge-

nug gesehen, um zu urtheilen, daß ihre Beschreibung jenen Phisikern, die neue Erfindungen weiter zu treiben, und zu vervollkommnen wissen, nicht unwillkommen sein möchte.

Fig. V, Taf. II, stellt die Maschine im Ganzen vor, und in ein Gefäß voll Wasser gesetzt, um die in dem kupfernen Kessel enthaltenen Kohlen sobald, als möglich, abzukühlen. Man hat das Gefäß A durchsichtig dargestellt, um die ganze Vorrichtung beisammen zu sehen. B ist ein starker Kessel von gegossenem Kupfer, dessen Rand breit, dick, platt und so eben, als möglich, ist. Dieser Kessel ist bestimmt, einen andern Kessel oder Topf von geschlagenem Kupfer oder Eisen, der kleiner und durchgebrochen gearbeitet ist, einzunehmen. Dieser zweite Kessel oder Topf, in der VII Figur besonders vorgestellt, ist für die hellglühenden Kohlen da. Der Kessel von gegossenem Kupfer wird durch seinen ausgebogenen Rand auf dem Ringe des eisernen Dreifußes CC aufgelegt oder unterstützt. Auf dem Rande des Kessels ruht die Platte oder der Deckel D von gegossenem Kupfer oder Messing. Die Güte der ganzen Maschine hängt hauptsächlich von der Genauig-

nauigkeit ab, mit welcher diese zwei Flächen aufeinander passen; und um sie um so inniger zu vereinigen, befinden sich auf einer jeden Seite ein Schieber EE, der sehr stark ist, und unter den Rand des großen Kessels greift, und, hineingetrieben, diesen Rand an die Platte oder den Deckel D andrückt. Die Platte D hat einen sehr dick und geschliffen gearbeiteten vorspringenden Rand, um, ohne zu fehlen, und ohne den mindesten Zeitverlust sich, so zu sagen, von selbsten um den Rand des großen Kessels fest anzuschließen.

Im Mittelpunkte des Deckels D ist ein Loch, welches durch die ganze Stütze oder Säule geht, die die kupferne Platte oder den Teller F, worauf die Glasglocke G sitzt, trägt.

Die Säule zwischen den zwei kupfernen Platten hat zwei Hahnen, mittelst deren man nach Gefallen die Gemeinschaft zwischen der Glasglocke G und dem Kessel B öfnen oder schließen kann. Man kann auch die Glocke G von dem Kessel B absondern, indem man das Stück H von dem eingeschobenen Orte I abschraubt.

Schraubt man also das Stück H ab, so kann man die Vorrichtung zerlegen, und den Teller F mit der Glocke G abnehmen, und zu gleicher Zeit mittelst des Hahnens K die Gemeinschaft der Glocke G mit der freien Luft abschneiden. Durch den Hahnen L unterhält oder verschliest man, wenn der Teller F von dem übrigen getrennt ist, die Gemeinschaft zwischen dem Kessel B und der feinen Luft. Allein dieser Hahn L hat noch einen andern Gebrauch, der bei dieser Maschine sehr wesentlich ist. Mittelst desselben kann man zwischen dem Kessel B und der offenen Luft eine Gemeinschaft herstellen, mittlerweile die Gemeinschaft zwischen diesem Kessel und der Glocke G genau verschlossen bleibt. Diese Gemeinschaft des Kessels B mit der freien Luft wird bewerkstelligt, indem man dem Hahnen L eine Viertelswendung giebt, so daß das kleine durch das Kupfer bis zu dem Hahnen eingebohrte Loch M mit dem nur von einer Seite bis auf die Hälfte des Hahnens eingestochenen Loche in einer geraden Linie zu stehen kömmt, und auf diese Art der offenen Luft einen Eintritt in den Kessel B verstattet, inzwischen die ganze Maschine beisammen bleibt. Diese kleine Seitengemeinschaft dient dazu, daß man durch

Ein-

Einlassung der freien Luft in den Kessel B den Deckel D ablösen kann, als welcher wegen der Gattung eines leeren Raumes durch das Gewicht des Dunstkreises auf den Rand des Kessels B stark aufgekleistert wird. Der Nutzen dieses Auskunftsmittels, den Deckel D von dem Kessel B ablösen zu können, wird sich unten besser begreifen lassen.

Fig. VI, der Kessel von gegossenem Kupfer, dessen platter und breiter Rand ins Gesicht fällt, der den Ring des eisernen Dreifußes um vieles überschreiten muß, um den zwei Schiebern EE (Fig. V und VIII) Platz zu lassen, daß sie, ohne von diesem eisernen Ringe zurückgehalten zu werden, tief genug unter den Rand eingelegt werden können.

Fig. VII, ein Topf vom geschlagenen Eisen oder dünnen Kupfer, voll glühender Kohlen. Er ist, um die Kohlen durch den verstatteten Durchzug der freien Luft lebendig zu erhalten, durchgebrochen gearbeitet. Man sieht an dem inneren Rande zwei Ringe wagerecht eingeschlagen. Sie

sind

sind da, um die in eine Handhabe umgebogene eiserne Stange A, deren beide Ende in Hacken ausgekrümmt sind, darin einzuhängen, und nach Gefallen wieder herauszuheben.

Fig. VIII stellt die kupfernen Platten D und F (Fig. V), den Deckel und Teller, vereinigt durch die darzwischenstehende Stütze, die in der V. Figur ganz zum Vorschein kömmt, vor. Man sieht diese Platten von unten; der Deckel D hat einen dicken eingeschliffenen Rand, der aber in der Figur nicht vollkommen genug ausgezeichnet ist. EE stellen die zwei Schieber oder Zwänger vor, die, wenn dieser Deckel auf den Kessel B (Fig. V und VI) gesetzt ist, eingetrieben, ihn an dessen Rand anhalten. Da die Güte dieser Vorrichtung hauptsächlich von der Genauigkeit, mit welcher der Rand des kupfernen Kessels an die untere Oberfläche des Deckels D anschliest, abhängt, so ist es nothwendig, daß diese zwei Körper mit dem feinsten Schmirgel auf einander abgerieben werden; und um vorzubeugen, daß in der Oberfläche des Deckels D durch die Anreibung wieder den Rand des Kessels, wenn sie aufeinan-

der

der gearbeitet werden, keine Höhle sich ausfresse, so ist es rathsam, daß die Mitte dieser Platte von da an, wo der Rand des Kessels mit ihr in Berührung kömmt, ein wenig ausgewölbt werde, so daß der ganze Theil derselben, der auf den Rand des Kessels passen soll, etwas dicker oder erhobener ist, als das übrige. Man sieht die Ursache davon leicht ein: denn es ist nöthig, dem Rande des Kessels alle Möglichkeit zu benehmen, daß er irgendwo wieder einen Ort des Deckels sich anstemmt, welches die zwei Flächen allenthalben in eine unmittelbare Berührung zu kommen verhindern würde.

Wie man diese Maschine gebrauchen soll.

Wenn man sich sorgfältig aller Hahnen K und L versichert, und die Glocke G auf den Teller F (Fig. V) nach der gewöhnlichen Art, als man die Glocken auf die gemeinen Luftpumpen zu setzen pflegt, aufgestellt hat, schmirt man den Rand des Kessels B (Fig. V und VI) sowol, als

den

den ganzen Theil des Deckels D (Fig. VIII), der sich auf den Rand des Kessels aufstützen soll, mit einer Salbe ein, die aus Olivenöl und einer zum unfühlbaren Pulver zerriebener Kreide besteht. Diese Salbe muß die Dicke eines Sirops haben, und sie besitzt die Eigenschaft, durch die Hitze weder mehr noch weniger flüssig zu werden. Nach diesem füllt man den in der VII Figur vorgestellten Kessel mit lebendigen Kohlen an, und um sie so glühend zu machen, als es die Kohlen sein können, muß man sie mittelst der eisernen Stange, als einer Handhabe, hin und her schwenken, wobei man in Acht nimmt, daß keine Kohle durch die Seitenöfnungen dieses Kessels herausfällt. Sobald die Kohlen glühend genug sind, läßt man den Topf, der sie enthält, in den großen Kessel hinein, zieht die eiserne Handhabe sogleich zurück, und setzt den Deckel D (Fig. V) mit der ganzen übrigen Vorrichtung darauf, oder, wenn man will, setzt man den Deckel D allein, nur mit dem Hahnen L versehen, auf. In dem Augenblicke, als man merkt, daß die zwei Oberflächen einander berühren, treibt man, um alles zusammenzuzwängen, die zwei Schieber EE so tief,

als

las man kann, ein. Alsdenn ergreift man die ganze Maschine beim Dreifuß, welches in diesem Augenblicke noch sehr leicht ist, indem die Hitze bis zum Dreifuße noch nicht vorgedrungen ist, und setzt sie in den Kessel A (Fig. V.), der bei der Hand stehen, und kaltes Wasser genug enthalten muß, damit der Kessel B (Fig. V.) bis an seinen Rand, oder auch gar über den Deckel D eingesenkt werden kann. Ist der Kessel hinlänglich abgekühlt, so nimmt man die ganze Vorrichtung wieder aus dem Wasser, und öfnet durch Umdrehung der Hahnen L und K die Gemeinschaft mit der Glocke und dem Kessel. Die erloschenen Kohlen verschlingen begierig die Luft in der Glasglocke, und bewirken darin einen mehr oder weniger vollkommenen leeren Raum. Bei diesem ersten Vorgange drückt die Glasglocke schon so stark auf den Teller F, daß sie nicht leicht mehr mit der Hand davon losgemacht werden kann.

Haben die Kohlen ihren Dienst gethan, so schließt man den Hahnen K, und giebt dem Hahnen L eine Viertelswendung, damit das Loch M dem Seitenloche des Hahnens L, das sich in

die

die Gemeinschaftsröhre öfnet, diesen Hahnen aber nur auf die Hälfte seiner Dicke durchschnei-det, begegne. Die Luft dringt sogleich in den kupfernen Kessel ein, welches macht, das man den kupfernen Deckel ohne Schwierigkeit abnehmen kann. Man facht nun die ausgelöschten Kohlen wieder an, oder man füllt den Kessel wieder mit neuen lebendigen; und nachdem man diesen voll frischer Kohlen in den Kupferkessel, wie das erstemal, gesetzt hat, legt man den Deckel D wieder darauf, verschliest den Hahnen L sorgfäl-tig, und befestigt, wie vorher, Deckel und Kessel mit den Schiebern EE aneinander. Man läst im Wasser alles erkalten, worauf man die obere Platte mit der Glasglocke, falls man sie abgelöst hat, wieder aufsetzt, und die Hahnen, um die Gemeinschaft zwischen der Glocke und dem Kupfer-kessel aufzurichten, umdrehet. Diese neuen Koh-len, indem sie die noch übrige Luft aus der Glok-ke aussaugen, machen den leeren Raum vollkomm-ner, und man kann dies Verfahren so oft wie-derholen, als man es für nöthig achtet.

Erin-

Erinnerungen über diese Maschine.

Ich bin zu glauben weit entfernt, als sei dies hier beschriebene Werkzeug das beste, das man, um die Entdeckung des Herrn **Fontana** zu benützen, ausdenken könnte. Ich gebe es für nichts, als für einen Versuch, um Erfindungsgeister aufzumuntern, mehr Vortheil daraus zu ziehen, als ich es vermochte. Ich habe sie nur sehr selten probirt, und dies zwar, um zu sehen, ob ein nach diesem Plane verfertigtes und in Ausübung gesetztes Werkzeug nützlich sein könnte.

Das, was ich dabei gesehen, läst mich glauben, daß man mit einer solchen Maschine einen zureichenden leeren Raum hervorbringen kann, um die gemeinen Versuche damit anzustellen, die man mit den Luftpumpen zu machen pflegt; ich wage es aber nicht, zu entscheiden, ob wol mittelst derselben ein so vollkommenes Vakuum zuwegegebracht werden könnte, als es mit einer guten Luftpumpe, so wie sie gegenwärtig unsre Künstler verfertigen, bewerkstelligt wird. Inzwischen würde ich es mit dem grösten Vergnügen

sehen, daß andere diese Gedanken weiter trieben, und uns, um von der wahrhaft interessanten Erfindung des Abts **Fontana** allen Nutzen ziehen zu können, besser eingerichtete Maschinen lieferten.

Be-

Beschreibung

einer

Lampe

mit

entzündbarer Luft

zum häuslichen Gebrauche.

Usus & impigræ simul experientia mentis
Paulatim docuit pedetentim progredientes.

Lucretius.

Die Phisik erlangt immer eine Empfehlung mehr, wenn man sie zum Gebrauche des häuslichen Lebens anwendet, so daß selbst Unwissende, welche dieselbe, wenn sie nicht gleich einen unmittelbaren und augenscheinlichen Nutzen erblikken, als eine Gattung von Taschenspielerei anzusehen, und wenig zu achten pflegen, den Maschinen, die ich hier beschreiben werde, ihren Beifall nicht versagen können.

Ich erkenne es, daß ich weder in der ursprünglichen Erfindung dieser Lampe, noch in ihrer Verbesserung einiges Verdienst habe, und die einzige Ursache, warum ich eine Figur davon

stechen ließ, sind die Zusätze, deren Neuheit eine solche Bekanntmachung in jedem Betrachte verdient.

Diese Lampen mit entzündbarer Luft, von Herrn **Fürstenberger**, einem Bürger zu Basel, ausgedacht, erhielten in den Händen verschiedener Liebhaber Verbesserungen und Zusätze, die ihren Werth um vieles erhoben. Bei meiner Durchreise durch Strasburg im Jahre 1780 sah ich zum erstenmal eine von diesen Lampen beim Herrn **Barbier de Tinan**, einem vortreflichen, und in der gelehrten Republik sehr ausgezeichneten Naturforscher. Es ist die nemliche, die durch die III und IV Figur der Kupfertafel vorgestellt wird, welche sich bei dem Werkchen unter dem Titel: *Déscription & usage de quelques lampes à air inflammable par F. L. Ehrmann, Licentié ès Loix & Démonstrateur de Physique expérimentale à Strasbourg, avec une planche. A Strasbourg, chez J. H. Heitz.* 1780, befindet. Ich verschafte mir eine allda, deren Einrichtung man in der VI. Figur der zu dem erwähnten Werkchen gehörigen Kupfertafel ersieht. Ich halte sie für die einfacheste unter allen, und für eine, die niemals versagt, die

Ker=

Kerze in dem Augenblicke anzuzünden, als man den Hahnen umdrehet, und den Elektrophor aufhebt. Sie ist gleichfalls geschickt, den Zusatz anzunehmen, den ich hier unten, nach einer gegebenen vorläufigen Beschreibung derjenigen, die ich zu Wien habe verfertigen lassen, und die man in der IX Figur auf der II Tafel findet (a), zergliedern werde. Sie ist von der III und IV Figur der **Ehrmanns** Werkchen angehängten Tafel hergenommen, und Herr von **Gabriel** ist ihr Erfinder.

Diese Lampe besteht aus zwei auf einander gesetzten, und durch eine messingene Einfassung befestigten gläsernen Gefäßen A und B, zwischen welchen der Hahn C, durchbohrt von zwei mit einander gleichlaufenden, und mit der Axe der Gefäße senkrechten Löchern, vorfindet. Diese zwei Löcher gehen in zwei verschiedene Röhren F und E, jedes in seine eigene, wovon die erstere in dem Grunde der messingenen Einfassung von dem Gefäße B fest eingeschraubt und eingesetzt ist. Die-

(a) Diese Lampe wird von Laurenz Ampichl, Drechslermeister bei St. Stephan Nro 853 zu Wien recht vortreflich hergestellt.

se Röhre entspricht nicht nur einem von den zwei Löchern des Hahnens, sondern auch noch einem andern, das in dem Grunde der messingenen Einfassung von dem untern Gefäße A angebracht ist, so daß diese Röhre F mit dem eben erwähnten Gefäße A, das die entzündbare Luft enthält, Gemeinschaft hat, ohne im geringsten mit dem Wassergefäße B in Verbindung zu stehen. Diese nemliche Röhre F geht mitten durch den messingenen Deckel, der auf der Lampe sitzt, und die Vorrichtung zum Lichtanzünden trägt, durch, und greift in das Stück Messing, welches mit dem Hahnen M und dem Röhrchen D versehen ist. Dies Röhrchen D läuft in ein sehr feines Löchelchen aus, um der Luftsäule, die aus dem Gefäße A in die Röhre F aufzusteigen gezwungen wird, einen Ausgang zu geben, mittlerweile die in dem Grunde der messingenen Einfassung des Gefäßes A eingeschraubte Röhre E das Wasser aus dem obern Gefäße B in das untere Gefäß A leitet, welches vermöge der Gemeinschaft geschieht, die diese Röhre E mittelst eines der zwei Löcher im Hahnen mit dem Wassergefäße B unterhält, so daß das Wasser von dem Gefäße B durch die Röhre E in das Gefäß A zur nemlichen Zeit her-

unterfällt, als die entzündbare Luft durch die Röhre FD ausgetrieben wird.

Der Grund des Gefäßes A ist an einem messingenen Boden in Gestalt eines Trichters, dessen Mündung ein in dem Grunde dieses Gefäßes ausgeschnittenes Loch ist, angekittet. Die Oefnung dieses Trichters verstopft ein Korkstöpsel P, der, wenn man dieses Gefäß mit entzündbarer Luft anfüllen will, herausgenommen wird (b). Die den elektrischen Funken zu leiten bestimmte Vorrichtung ist bei dieser Lampe von der in der III Figur zu **Ehrmanns** Werkchen vorgestellten etwas unterschieden. Hier an dieser Lampe, sieht man eine von zwei isolirenden Stützen NO gehaltene metallene Stange G, welche den elektrischen Funken auf die Spitze des metallenen Hackens H zu übertragen dient. Dieser Funke fährt bei seinem Uibergange durch die aus der Röhre D aufsteigende Säule der brennbaren Luft, setzt sie in

(b) Ist der Grund des Gefäßes A schon von selbst trichterförmig wie es die meisten Flaschen sind, so hat man diesen Bodenansatz von Messing gar nicht nöthig. Man darf alsdenn den Boden des Gefäßes nur mit einen recht gleichen Loche, um mit einem Stöpsel genau geschlossen werden zu können, ausschneiden.

Feuer, und entzündet den Dacht der Wachskerze I.

Das Loch Q, das in das Gefäß B sich öfnet, dient, um dieses Behältniß mit Wasser anzufüllen.

Um mittelst dieser Lampe die Wachskerze anzuzünden, öfnet man den Hahnen C, damit die in dem Gefäße A eingeschlossene brennbare Luft, gedruckt von dem Wasser, das zu gleicher Zeit aus dem Behältniß B durch die Röhre E in das Behältniß A herabsteigt, durch die Röhre FD herauszugehen gezwungen wird. Indessen nun die brennbare Luftsäule austritt, hebt man bei der von **Ehrmann** beschriebenen Lampe den Elektrophor auf, und der Funke, dem jeder anderer Weg, als von der Stange G zu dem metallenen Hacken H, verwehrt ist, fährt nothwendigerweise durch die brennbare Luftsäule, entzündet sie, welche, solchergestalt in Flammen gesetzt, die darüber aufgesteckte Wachskerze I auf der Stelle in Brand steckt.

Doktor Pickel ist es, der diese Lanpe, wie wie man es in der Figur sieht, ins Einfache gebracht hat, indem er die auf dem Elektrophor herabhängende Kette über das Rad oder die Rolle K gehen ließ, und die seidene Schnur L, bestimmt, den mit ihr zusammengeknüpften Theil der Kette zu isoliren, an das Rad C, welches mit dem Hahnen herumgeht, anband. Auf diese Art hebt sich beim Umdrehen dieses Hahnens, um die Gemeinschaft zwischen den Gefäßen C und A zu öfnen, der Elektrophor zu gleicher Zeit auf, und der Funke springt einen Augenblick darnach, als die brennbare Luftsäule in Bewegung zu sein angefangen hat, von der Stange G auf den Hacken H. Hierbei hat man also, um sogleich und und zu jederzeit Licht zu haben, nicht mehr, als eine Hand nöthig; das heist, man hat, wenn man die metallene Platte des Elektrophors oder auch nur die Kette berührt hat, nichts zu thun, als dem Hahnen C eine Viertelswendung zu geben.

Der Hahn M ist ein kleiner Zusatz, der für den Erfolg bei der ersten Viertelswendung, die man dem Hahnen C giebt, steht; denn be-

vor

vor dieser Hahn angebracht war, muste ich, bis die brennbare Luftsäule Feuer fieng, mit dem Hahnen C die Viertelswendung mehrmalen wiederholen. Die Ursache davon war, daß ohne diesen Hahnen M die entzündbare Luft, die in der Röhre F geblieben, durch die Oefnung D entwischte, als welche ohne diesen Hahnen M immer offen stund, und da dem zu Folge die erste Luft, die herauskam, nicht entzündbar war, muste man warten, bis sie von der aus dem Behältnisse A aufsteigenden brennbaren Luft ausgestossen war (c).

Die brennbare Luft der stehenden Wässer kann zu dieser Lampe nicht dienen. Diese Luft fängt durch einen kleinen elektrischen Funken nicht so leicht Feuer, und wenn auch eine aufsteigende Säule

(c) Wenn man diese Lampe eine gewisse Zeit lang nicht in Gang gebracht hat, so muß man dem Hahnen C etliche Augenblicke hindurch öfnen, um etwas Wasser hinunter in das Behältniß A fallen zu lassen, damit die brennbare Luft in einen Stand eines Druckes versetzt werde. Nach diesem bringt man den Hahnen C wieder in seine alte Stellung, damit die Platte des Elektrophors wieder auf den Harzkuchen zu liegen kömmt. Man berührt diese Platte, öfnet den Hahnen M, und dann ist man bei Eröfnung des Hahnens C sicher, daß bei dem ersten oder zweiten elektrischen Funken die Wachskerze brennen wird.

Säule derselben Feuer gefangen hat, so verlöscht es wieder. Es ist keine andere brennbare Luft, die hierzu gut wäre, als die man mittelst der Salz-oder Vitriolsäure aus den Metallen zieht. Wenigstens hat es mir mit der Luft sumpfichter Wässer noch nicht gelungen.

Will man die brennbare Luft in diese Lampe bringen, so nimmt man den Stöpsel P, bestimmt, das in dem Grunde des Behältnisses A angebrachte Loch zu verschließen, ab. Ferner nimmt man auch das Ende der Röhre D, dessen Oefnung so eng sein muß, als es möglich ist, ab, um der Luft, die aus dem Behältnisse A durch die Röhre F herausgehen soll, einen um so schnelleren Ausgang zu verstatten, damit solchergestalt dies Behältniß unverweilt mit Wasser gefüllt werden kann. Alsdenn dreht man den Hahnen C um, damit der Uibergang von dem Gefäße A in die Röhre F, wodurch die Luft beim Eintritte des Wassers aus dem Gefäße A entweichen muß, offen steht. Man taucht nun die Lampe in eine Wasserbütte, so wie sie in der III Fig. II Taf. vorgestellt wird, bis an den Hahnen unter Wasser. Das Wasser in der Bütte dringt durch den Eingang

P geschwind ein, und jagt die Luft durch die Röhre F hinaus, und, sobald das ganze Gefäß bis an den Hahnen C voll ist, schliest man diesen Hahnen, und stellt die Lampe auf das Brett A (Fig. III, Taf. II.) (d), wobei man sie nicht ganz aus dem Wasser ziehen darf, damit die gemeine Luft nicht von unten durch die Oefnung P hineinkommen kann. Man füllt eine Flasche, die ungefär 5 bis 6 Unzen enthält, bis auf die Hälfte mit Eisenfeil an, und setzt ein mit dem vierten oder fünften Theil Vitriolöl (und wenn dies sehr stark ist, kann man noch weniger nehmen) vermischtes Wasser zu. Man schliest sie sogleich mit einem Stöpsel zu, durch welchen eine gebogene Glasröhre geht, beinahe eben so, als man es in der IV Fig. II Taf. sieht. Diese Flasche setzt man nun auf das Brett der Wasserbütte, so daß die Oefnung dieser Glasröhre unter dem Boden des Behältnisses A geht, (wenn man sicher ist, daß die Hahnen M und C genau schliessen) beinahe so, wie das Fläschchen F G H in

der

(d) Dies Brett muß beiläufig auf vierthalb Zolle von dem Rande der Wasserbütte befestigt sein, und das Wasser derselben muß ungefär anderthalb bis zwei Zolle über diesem Brette stehen.

der III Fig. II Taf. steht. Die aus der Eisenfeile entbundene brennbare Luft wird in das Gefäß A der Lampe übergehen, da zu gleicher Zeit das Wasser heraustritt. Ist dieses Gefäß gefüllt, so steckt man den Stöpsel in das Loch P des Lampengrundes wieder ein; und die Lampe, nachdem auch das Behältniß B durch das Loch Q in dem kupfernen Deckel der Lampe mit Wasser gefüllt worden, ist nun fertig, in Gang gebracht zu werden. Das Wasser wird von oben mittelst eines Trichters eingegossen, oder was noch besser ist, mittelst eines blos aus einer umgebogenen Glasröhre verfertigten Hebers.

Indeß rathe ich allen Besitzern einer Lampe mit entzündbarer Luft, diese Luft niemals in dieselbe unmittelbar aufsteigen zu lassen, sondern sie vorher in was immer für einer Glocke oder Flasche zu sammeln, und denn auf einmal in das Behältniß A der Lampe zu bringen. Die Ursache hievon ist, daß man niemals völlig sicher ist, ob nicht zu der nemlichen Zeit, da die brennbare Luft aufsteigt, gemeine Luft durch die Hahnen C und M mit einschleicht. Ist man jedoch allerdings versichert, daß diese zwei Hahnen durchaus

keine

keine Luft durchlassen, so kann man ohne die geringste Furcht die umgebogene Röhre des Fläschchens, worin die brennbare Luft entwickelt wird, unter die Lampe selbst setzen; obschon ich selbst aus Vorsicht die brennbare Luft lieber vorher in jedwedem Glase auffange; die besten hiezu sind die gewöhnlichen Luftpumpenglocken.

Erinnerungen über den Gebrauch dieser Lampe.

Wenn das Glas A, das Behältniß der brennbaren Luft, ungefär 100 Kubikzoll enthält, so kann man die Wachskerze mehr als hundertmal anzünden, bis diese ganze Luftmasse verzehrt wird; folglich, wenn man sich ihrer nur in den Fällen bedient, wo man ein Licht nöthig hat, so würde diese Menge Luft, falls sie durch die Berührung des Wassers sich zu verderben nicht unterworfen wäre, auf eine lange Zeit zureichen. Allein da diese Luft die zu diesem Entzwecke erforderliche Güte nicht länger als zwei bis drei Wochen (in der großen Sommerhitze von 1781 war sie schon in acht bis zehn Tagen völlig unbrauchbar)

bar) erhält (e), so ist es nöthig, sie von Zeit zu Zeit zu erneuern, welches, wie wir schon gesehen haben, gar leicht ist. Es ist allezeit besser, beim Luftfüllen alle alte Luft davon gehen zu lassen, damit man keine Mischung von guter und schlechter Luft bekömmt.

Alle die, welche die Luftlehre bearbeiten, wissen, daß die brennbare Luft sehr stark entzündbar oder knallend wird, wenn sie zu einer gewissen Menge gemeiner Luft gemischt wird; diese also braucht man nicht zu warnen, daß sie Acht haben, daß ja keine atmosphärische Luft in das Gefäß, welches zum Behältniß der brennbaren Luft bestimmt ist, sich mit einschleiche, weil, wenn eine solche Mischung Feuer fieng, das Gefäß mit einem entsetzlichen Knalle zerplatzen könnte, das nicht ohne Unglück ablaufen würde. Diejenigen

(e) Die brennbare Luft erhält ihre erste Stärke kaum einen einzigen Tag; da es aber nicht nöthig ist, daß sie, um zu dieser Lampe gebraucht zu werden, von der ersten Güte ist, so liegt wenig daran, wie stark sie ist, wenn sie nur die Wachskerze anzündet. Es ist mehr daran gelegen, diese Luft in ihrer ganzen Stärke zu haben, wenn man sie zu der voltaischen Luftpistole nehmen will. In diesem Falle muß sie frisch verfertigt sein, besonders bei einer Mischung der brennbaren und dephlogistizirten Luft.

also, welche sich dieser Gattung von Lampen bedienen wollten, ohne daß sie in diesem schönen Zweige der Phisik etwas bewandert wären, müssen auf ihrer Hut sein. Vor allem darf man nicht zulassen, daß in den Kunstgriffen, ein solches Werkzeug zu behandeln, wenig unterrichtete Leute, z. B. Bediente, sich drein mischen, aus Furcht eines Unfalls. Nicht weniger muß man verhindern, daß Kinder mit diesem Werkzeuge umgehen.

Inzwischen könnte die Unvorsichtigkeit mit den andern Arten von Luftlampen ein solches Zerplatzen eher verursachen, als mit dieser. Ich weiß, daß solche Zufälle sich schon ereignet haben, aber aus bloser Unaufmerksamkeit; denn wenn man die Natur dieser Lampen genau kennt, und sie allezeit selbst zurichtet, so ist nichts zu besorgen.

Die hier beschriebene Lampe aber scheint mir einem solchen Unglücke, falls man auch eine Unvorsichtigkeit dieser Art begangen hätte, wenig oder gar nicht unterworfen zu sein, wofür uns der lange Weg, den die Flamme von der engen

Oef-

Oefnung D (f) die ganze Röhre F hindurch bis in das Behältniß A durchzubrechen hat, Bürge steht. Sie würde erstickt werden, eh sie die Oefnung D erreichte. Um jedoch allerdings versichert zu sein, daß kein Unfall dieser Art zustoßen könne, wenn auch jemand die Unvorsichtigkeit begienge, oder Bosheit genug hätte, die in dem Behältnisse A enthaltene brennbare Luft mit gemeiner, oder gar mit dephlogistizirter Luft, deren Ausbruch unendlich mehr zu fürchten wäre, zu mischen, versetzte ich diese Arten von Knallüften mehrmalen genau in denselben Fall, in welchem ein solches gefährliches Gemengsel in dem Behältnisse A sich befände, ohne daß ich sie jemals durch dieselbe Röhre FD Fig. IX, Taf. II, noch durch eine Glasröhre desselben Durchmessers, und die viel kürzer war, anzustecken im Stande gewesen wäre, ja nicht einmal da, wo ich diese

(f) In Ansehung der Möglichkeit einer solchen Begegniß, die jedoch, nur möglich zu werden, das gröbste Versehen zum Grunde haben müste, begreift man leicht, daß die Oefnung der kleinen Röhre D nicht zu enge sein kann: sie muß also eine Haarröhre sein. Aus dem nemlichen Gesichtspunkte begreift man, daß der innere Durchmesser der Röhre F nicht weiter sein darf, als nöthig ist, um der entzündbaren Luft einen Durchgang zu verstatten: da hingegen die Röhre E weiter sein kann, um in kurzer Zeit einer hinlänglichen Menge Wasser den Weg zu bahnen, damit die entzündbare Luft zusammengedrückt, und mit Ungestümm durch die Röhre FD herauszugehen gezwungen werde.

unterschiedenen Mischungen von Knallüften entzündete, als ich sie in der Gestalt einer Säule durch die Oefnung des kleinen Röhrchens D auf die nemliche Art heraustrieb, als die brennbare Luft aus diesem Löchelchen aufsteigt, wenn sie die Wachskerze anzündet.

Es ist nöthig, in dem Behältnisse B das Wasser allezeit beiläufig in der Höhe zu erhalten, als man in der Figur ersieht, damit sein Fall durch die Röhre E in das Behältniß A Gewalt genug habe, um die brennbare Luft in die Höhe zu treiben, und solchergestalt durch die Röhre FD herauszustoßen.

Diese Lampen sind jenen vorzüglich von grossem Nutzen, die sich aus bloser Vorsicht eine Nachtlampe zu halten pflegen, damit sie im Falle der Noth, wo sie ein Licht brauchen, sich auf der Stelle eines anzünden können; denn nebst der Ersparniß der Unkosten, die ein beständiges Nachtlicht verursacht, hat man die Annehmlichkeit, in dem Augenblicke, als es nöthig ist, ein Licht zu bekommen, ohne daß die Luft des Zimmers durch den brennbaren Grundstoffe einer beständig brennenden Flamme verdorben wäre, und ohne daß man von der Helle des Lichts, die manchen Personen die Nachtruhe benimmt, wäre geblendet worden.

Eine Art,

durch die

dephlogistizirte Luft

das

prächtigste, blendendste Licht

hervorzubringen.

Hail, holy light! Offspring of heaven first-born!
Or of th' Eternal coeternal beam

Milton, Paradise lost.

Unter den Naturbeobachtern, die sich die so angenehmen als nützlichen Entdeckungen der Lüfte, sie mögen natürliche oder künstliche sein, zum vorzüglichsten Augenmerke gemacht haben, ist es nun hinlänglich bekannt, daß bei Eintauchung einer angezündeten Kerze in eine mit dephlogistizirter Luft angefüllte Flasche die Flamme mit einem hellblendenden Glanze auflodert, und einen großen Umfang einnimmt, mittlerweile die Kerze sich sehr geschwind verzehrt, und in gleichem Maasse die in der Flasche enthaltene dephlogistizirte Luft zernichtet.

Ich brannte in dieser Luft verschiedene Körper; unter allen den Substanzen aber, die ich so versuchte, giebt es keine, die dem Auge ein so prächtiges Schauspiel wären, als Kampfer, Kunkels Phosphor, und verschiedene Metalle, besonders Eisen.

Legt man ein Stück Kampfer, groß wie eine kleine Erbse, in die Höhle des kleinen Löffels A, der an einen metallenen Drath angelöthet in der X Figur, Taf II vorgestellt wird, und senkt man ihn in eine Flasche von einem recht weißen Glase, das 20 bis 30 Kubikzoll dephlogistizirte Luft von einer auserlesenen Güte enthält, so bricht die Flamme in einen Schimmer aus, der dem Auge ungewöhnlich ist, und einem funkelnden Sterne gleicht, der allein einen großen Raum zu beleuchten im Stande wäre. Die Flamme, wenn man den Kampfer in dem kleinen Löffelchen vor dem Anzünden einzudrucken sucht, greift während dem schönsten Zeitpunkte des Schauspiels in keinen so weiten Raum um, und das Schauspiel selbst hält eine viel beträchtlichere Zeit lang an; was noch dazu beiträgt, ist, daß der Stöpsel den Hals der Flasche nicht genau schließe, um der

durch

durch die Flamme ausgedehnten Luft einen Ausgang zu lassen, und auch selbst, sobald das Schauspiel zu Ende geht, den Drath leicht herausnehmen zu können, aus Furcht, wenn die Flamme im Umfange sich zu sehr ausbreitet, das Glas zu zerspringen.

So schön auch das Schauspiel ist, das der Kampfer in der dephlogistizirten Luft hervorbringt so wird es doch meines Erachtens von jenem unendlich weit übertroffen, welches ein kleines Stückchen kunkelischer Phosphor erzeugt. Damit dieser Versuch, den ich, seit ich ihn im Jahre 1780 zum erstenmal machte, niemals ohne das gröste Entzücken anstelle, besser entspreche, muß man vorsichtiger zu Werke gehen, als mit dem Kampfer, den man ohne Furcht behandeln kann, welches sich mit dem Phosphor ganz anders verhält. Man schneidet nemlich unter Wasser ein Stück Phosphor ungefär von der Grösse einer Erbse ab. Dieses abgeschnittene Stück nimmt man nicht eher unter dem Wasser hervor, als in dem Augenblikke, da man Gebrauch davon machen will. Man legt ihn erst, um ihn von der Feuchtigkeit zu be-

freien, auf ein Fließpapier, ohne ihn zu reiben, weil er sich sonst von selbst entzünden möchte. Alsdenn legt man dieses Stück mittelst eines Hebzängelchens auf denselben kleinen Löffel, dessen ich mich bediene, um ein Stück Kampfer anzuzünden. Da die Dunkelheit der Schönheit dieses wahrhaft auffallenden Schauspiels sehr günstig ist, so läst man in dem Zimmer nicht mehr als ein einziges Licht, um den Phosphor anzünden zu können. Man setzt sehr nahe an der Flasche voll dephlogistizirter Luft das Feuer daran, und senkt den Löffel auf der Stelle bis in die Mitte der Flasche ein. Man darf den Drath nicht auslassen, damit man ihn wieder herausziehen kann, sobald der schöne Glanz aufhört, und um solchergestalt das Zerspringen des Glases zu verhüten.

Um diesem Schauspiele allen möglichen Reiz zu geben, ist es gut, einige Minuten lang alle Lichter aus dem Zimmer zu schaffen, und endlich ein sehr kleines Wachslichtchen erst in dem Augenblicke, als man den Phosphor anzünden will, hineinzubringen, und dasselbe, sobald der brennende Phosphor in das Gefäß eingesenkt ist, wieder auszulöschen. Damit dieser Versuch den höchsten

Grad

Grad der Vollkommenheit erreiche, muß man eine der vortreflichsten Feuerlüfte wählen, eine Luft, deren Güte, nach der in der ersten Abhandlung dieser Sammlung S. 20 zergliederten Prüfungsart der Lüfte bestimmt, wenigstens auf 400 Grade steigt. Man hat bei diesem Versuche gar nichts vor einem Zerplatzen zu fürchten, wovon man die Ursache in der letzten Abhandlung ersehen wird.

Der entzündete Phosphor blinkt bei seinem Eintritte in die dephlogistizirte Luft dergestalt, daß es kein Auge lange ertragen kann; was aber das unerwartetste ist, ist, daß die Flasche bald mit einem dicken Dampfe angefüllt wird, der die Flamme selbst völlig umhüllt, und daß dieser Dampf, wenn man ihn so nennen kann, den Schimmer der Flamme selbst zu übertreffen scheint, so daß, wenn man die Augen unverwandt auf dies Schauspiel zu heften sich zwingt, man eine Zeit lang geblendet bleibt. Was also den Pracht und die Schönheit dieses Versuchs am meisten erhebt, ist, daß die Klarheit dieses Dampfes beständig mehr und mehr zunimmt, und endlich schlechterdings blendend wird.

Ich habe nicht nöthig, anzumerken, daß man unendlich verliert, wenn man diesen Versuch zu einer jeden andern Zeit, als nach Untergang der Sonne, anstellt; denn während des Tages sind unsre Augen an die große Klarheit zu sehr gewöhnt, als daß sie bei diesem so eben beschriebenen Schauspiel so angenehm überrascht werden könnten.

Von der Art, die Metalle mittelst der dephlogistizirten Luft zu brennen, werde ich unten in einem besonderen Absatze **über die Brennbarkeit der Metalle** reden.

Beschreibung

einer

Pistole

mit

entzündbarer Luft,

die man

in einer Minute mehrmalen ab-

schießen kann.

Quodſi non hic tantus fructus oſtenderetur, & ex his ſtudiis dilectatio ſola peteretur: tamen, ut opinor, hanc animi remiſſionem humaniſſimam ac liberaliſſimam judicaretis.

Cicero.

Die Pistolen mit entzündbarer Luft, welche man mittelst eines elektrischen Funkens anzündet, sind eine Erfindung des Herrn **Volta**, eines Edelmanns von Como, der die Luftlehre schon mit einer Menge unterhaltender und nützlicher Entdeckungen bereichert hat. Ein solches Werkzeug konnte nicht anders, als allen Phisikern gefallen. Dieses einmal erfundene Feuergewehr vervollkommnete sich unter den Händen fast eines jeden, der sich damit belustigte, und Herr **Volta** selbst war nicht der letzte, durch Verbesserungen seinen Werth zu erhöhen. Der Elektrizitätsträger, gleichfalls ein Werk seiner Erfindung, vereinigte sich vortreflich, den Gebrauch dieser Pi-

stole

stole zu erleichtern, weil man sich mittelst desselben, um sie abzubrennen, zu jeder Zeit hinlängliches elektrisches Feuer verschaffen kann.

Der erste, der fand, daß die brennbare Luft mittelst eines elektrischen Funkens angezündet werden könnte, war Doktor W. **Watson**, ein Mitglied der königlichen Gesellschaft zu London, einer der ersten und besten Schriftsteller über die Elektrizität, und der den Fortgang dieses neuen Zweiges der Phisik so reissend zu machen sehr viel beigetragen hat. Man kann die Nachricht dieser Erfahrung in dem XLIII Bande der philosophischen Transaktionen, Seite 495, ausführlich nachsehen.

Da diese voltaischen Pistolen mit entzündbarer Luft allbereits unter den Händen aller Welt sind, so will ich sie hier nicht beschreiben. Ich unterlasse gleichfalls die Beschreibung einer Pistole dieser Gattung, die ich vor etlichen Jahren von Herrn **Nairn** zu London verfertigen ließ, und wovon man eine Figur in dem zweiten Theile des LXIX Bandes der philosophischen Transaktionen gestochen antrift.

Die-

Diejenige, wovon hier die Rede ist, ist die Erfindung des Doktor **Pickels**, bestimmten Professors der Phisik an der Universität zu Würzburg in Franken. Dieser Herr theilte mit mir die Gefahr, in die mich ein zweites Unglück mit meiner londner Pistole versetzte, die, mit einer Knalluft von meiner eigenen Zusammensetzung aus einer dephlogistizirten Luft der besten Gattung, angeschwängert mit dem Dunste des Vitriolæthers, geladen, zwischen meinen Händen zersprang, obschon die Mündung des Laufs offen war (a). Herr **Pickel** kam mit mir übereins, daß diese Pistole, die jedweder Kraft einer Knallluft zu widerstehen stark genug schien, uns gefärlich sei, wenn sie mit der oberwähnten Knallluft geladen wird, deswegen er eine viel stärkere verfertigen ließ, der er soviele Verbesserungen beifügte, daß sie die meinige sowol an Güte als Stärke unendlich übertraf. Ich ließ mir also unter seiner Aufsicht eine machen, die allen, welche sie sahen,

(a) Der Vorgang dieses Unglücks befindet sich zu Ende der Anfangsgründe der Elektrizität des Herrn Verfassers, die ich vor einem Jahre übersetzt lieferte, und weiter vorne schon angeführt habe, in einem besondern Briefe an Herrn Breda umständlich beschrieben. Uiberf.

so sehr gefiel, daß ich nicht zweifeln kann, alle Liebhaber dieser Gattungen von phisischen Versuchen werden mir Dank wissen, daß ich sie ihnen mitgetheilt habe.

Fig. I, Taf. II stellt die ganze Pistole vor, so wie sie in die Augen fällt, wenn man sie abschießen will.

Fig. II stellt den länglichten Durchschnitt der ganzen Pistole vor. Der Körper derselben ist ein starker Zilinder von gegossenem Metalle (b), vorne in einen Kegel geendigt, der mittelst einer starken Schraube an den Zilinder hält, übrigens aber auch angelöthet werden könnte. Die Mündung dieser Pistole ist sehr weit, damit man einen dicken Stöpsel einkeilen kann. Will man mit einer Kugel schießen, so schraubt man einen engeren Lauf, so wie man ihn abgesondert vor der Mündung der Pistole (Fig. I.) sieht, an. Der Stempel A läuft, um sich an den vorderen Theil der Pistole genau anzulegen, in einen Kegel aus.

Der

(b) Die meinige ist aus dem nemlichen Guß gedrehet, woraus die Artilleriestücke bestehen.

Der walzenförmige Theil des Stempels, der an die inneren Wände der Pistole andrückt, ist mit einem gut ausgesuchten und genau nach der Höhle der Pistole gemodelten Kork versehen. Der vordere Theil des Stempels hat eine kleine Kammer oder Höhle, die man öfnen kann, wenn man die Platte, welche die Spitze des abgeschnittenen Kegels macht, abschraubt. Diese Kammer oder Höhle ist einen mit Aether oder hofmannischen Tropfen getränkten Schwamm einzunehmen bestimmt (c). Der Stempel A sitzt an der messingenen Stange oder Handhabe BB, durch deren Mitte ein ziemlich weiter Kanal hinläuft, der das Ende des Stempels durchschneidet, und in die Höhle der Pistole ausgeht. Dieser Kanal unterhält eine Gemeinschaft mit dem Hahnen C,

(c) Diese zu Ende des Stempels eingegrabene Höhle braucht bei weitem nicht so geräumig zu sein, als sie in der Figur vorgestellt wird, wenn sie anders zu nichts bestimmt ist, als ein kleines Stückchen Schwamm zu dem oberwähnten Gebrauche zu enthalten. Ist man aber gesonnen, mit verschiedenen Substanzen, durch welche man die Luft, womit die Pistole angefüllt oder geladen wird, gehen lassen will, Proben anzustellen, so kann man die Höhle lassen, so wie sie in der Figur vorgestellt ist; übrigens kann man sie mittelst eines Stückchen Korks schmälern und kleiner machen, wie man will.

wenn dieser so gedreht ist, wie es die Figur zeigt; giebt man ihm aber eine Viertelswendung, so ist die Gemeinschaft abgeschnitten.

Das Stück Messing M, versehen mit einem Hahnen E, an dem die Blase F angebunden ist, verliert sich in einen Kegel, um auf die Glocke B (Fig. III) so aufgesteckt werden zu können, wie man die Blase F in derselben Figur aufgesetzt sieht. Unten an diesem Kegel ist eine Schraube, mittelst welcher man sie an den untern Theil der messingenen Röhre Q (Fig. II) fest anhängen kann, so daß, wenn die Hahnen C und E offen sind, wie in der Figur zu sehen ist, eine freie Gemeinschaft zwischen der Höhle der Pistole und der Blase statt hat.

N ist ein Messingsdrath, der in eine Kugel geendigt, und, um ihn zu isoliren, mittelst des Siegellaks in einer Glasröhre befestigt wird. Diese Glasröhre ist wieder in das Stück Messing P, das mit seiner Schraube in den hervorspringenden Theil der Pistole O eingreift, mittelst des Siegellaks eingekittet. Dieser Messingsdrath ist da, um den elektrischen Funken in die Pistole hinein-

zu-

zuleiten; er muß sich aber schon in der Höhle des hervorspringenden Theils O endigen, damit er der freien Bewegung des Stempels nicht im Wege steht.

Wenn man diese Pistole abfeuern will, so füllt man die Blase F (Fig. II), auf die Glocke B (Fig. III) gesteckt, mit einer Knalluft an, die man aus der Glocke in die Blase aufzusteigen zwingt, indem man die Glocke, nachdem der Hahn derselben und jener der Blase geöfnet ist, unter Wasser taucht. Ist nun die Blase voll, und der Hahn E geschlossen, so nimmt man sie von der Glocke ab, und steckt sie an den untern Theil der Röhre Q (Fig. II). Nachdiesem stößt man den Stempel bis an die Spitze der Pistole, und schlägt den Stöpsel ein, der der Luft den Eingang durch die Mündung der Pistole genau verschließen muß; und nun öfnet man durch die zwei Hahnen C und E die Gemeinschaft zwischen der Pistole und der Blase, worauf man den Stempel wieder bis an den Grund der Pistole zurückzieht. Da die gemeine Luft nirgendswo eintreten kann, so geht die in der Blase enthaltene Luft durch die zwei Hahnen C und E, und durch den ganzen Ka-

nal des Handgrifs bis in die Höhle der Pistole, und füllt sie, falls der Stöpsel recht gut in die Mündung der Pistole schliest, und der Stempel an die inneren Wände derselben genau anliegt, ohne die mindeste Beimischung der gemeinen Luft. Sobald der Stempel bis an den Grund zurückgezogen ist, giebt man dem Hahnen C eine Viertelswendung, um den offenen Weg zwischen der Höhle der Pistole und der Blase zu unterbrechen. Diese Vorsicht ist sehr nothwendig, eh man die Pistole losbrennt; denn ohne dies theilte sich die Flamme durch den offenen Weg, und zwar um so mehr, da er sehr weit ist, dem Reste der noch in der Blase übrigen Knallluft mit. Indeß kann durch eine solche Unterlassung kein anderes Unglück entstehen, als der Verlust der Blase und der Luft, die noch darinne ist. Ist aber die Blase mit brennbarer Luft angefüllt, so wäre diese Unterlassung von gar keiner Wirkung, weil die brennbare Luft allein, unvermischt mit einer zum einathmen tauglichen Luft, kein Feuer fängt.

Um endlich diese Pistole abzuschießen, berührt man mit der metallenen Scheibe eines kleinen Elektrophors den messingenen Knopf N (Fig. II).

Mei-

Meine Pistole enthält 14 Kubikzolle Luft, die, wie man es in der I Figur sehen kann, durch eben soviele Linien auf dem Handgriffe des Stempels angemerkt sind, und die Blase beiläufig 180; folglich kann ich, wenn die Blase von Knallluft bis zum Strotzen angeschwollen ist, mit meiner Pistole beiläufig dreizehn Schüsse thun; und ist man in der Bearbeitung dieser Pistole ein wenig geübt, und hat man Stöpsel genug bei der Hand, so kann man in einer Minute leicht acht bis zehn Schüsse thun.

Schwellt man die Blase mit der brennbaren Luft, die man aus den Metallen erhält, allein an, so kann man viel öfter nach einander schießen, weil man, indem eine beiläufig zu gleichen Theilen gemachte Mischung einer entzündbaren und gemeinen Luft eine starke Knallluft abgiebt, den Stempel nur bis auf den sechsten Zoll, den man an dem Handgriffe des Stempels abzählt, zurückzuziehen braucht, in der Absicht, die Pistole mit gemeiner Luft halb anzufüllen, eh man den Stöpsel in die Mündung steckt, worauf man den Stempel vollends bis an den Grund der Pistole zurückzieht, versichert, daß man solcher-

gestalt in der Höhle dieses neuen Feuergewehrs eine beiläufig gleiche Mischung von gemeiner und brennbarer Luft hat; denn bei Zurückziehung des Stempels bis auf den Grund der vorne verschlossenen Pistole saugt man die brennbare Luft aus der Blase ein.

Füllt man die Blase mit einer aus Morästen gekommener brennbaren Luft, so kann man damit mehr als hundert Schüsse nacheinander abbrennen, weil man von dieser Luft, falls sie rein ist, nur einen Theil gegen dreizehn Theile gemeiner Luft, um eine starke Knallluft zu haben, braucht. Allein es ist sehr schwer, so eigentlich zu bestimmen, wie viel man, um die gröste Wirkung zu erhalten, davon nehmen müsse, weil diese Luft sich nicht überall von einer gleichförmigen Beschaffenheit vorfindet, statt dessen man auf die Eigenschaft oder Stärke der brennbaren Luft aus Metallen sicher rechnen kann.

Will man eine Mischung von einer brennbaren Luft aus Metallen und dephlogistizirten Luft nehmen, so sind beiläufig zwei Drittel brennbarer Luft gegen ein Drittel dephlogistizirter Luft, falls

dies-

diese letztere von einer vortreflichen Eigenschaft ist, genug. Diese Vermischung giebt einen recht heftigen Knall, und ist im Stande, eine bleierne Kugel beträchtlich weit hinauszutreiben.

Alle diese Luftmischungen, deren ich so eben erwähnte, fassen in der Pistole mittelst des leichtesten Funkens eines kleinen Elektrizitätsträgers. Wenn man sie aber mit gemeiner Luft, angeschwängert von dem Dunst des Vitriolæthers oder der hofmannischen Tropfen, laden will, so ist man nicht allezeit sicher, daß der Funke des Elektrizitätsträgers allezeit zündet, es sei denn, daß der Elektrizitätsträger sehr groß und stark wäre; die kleinste Verstärkungsflasche aber reicht hier zu. Ich bediene mich gemeiniglich einer 6 Zoll langen und 3 Linien breiten Glasröhre, die, an einem Ende hermetrisch geschlossen, inwendig wie eine leidensche Flasche mit Metall bewafnet ist. Um diese Art einer kleinen leidenschen Flasche zu laden, senke ich ihren Knopf bis zu Ende der Glasröhre einer großen geladenen leidenschen Flasche, nach Herrn Cavallo's Erfindung verfertigt, die man ohne Furcht, daß sie sich entlade, mit den Hän-

den angreifen und bei sich tragen kann, ein (d). Eine solche geladene Verstärkungsflasche, wenn sie wenigstens eine oder zwei Maaße enthält, kann mittelst dieses kleinen Verstärkungsfläschchens unter der Gestalt einer Röhre, für sehr viele Pistolenschüsse zureichen.

Steckt man in die kleine Kammer, die an dem Ende des Stempels ist, ein kleines mit etlichen Tropfen Aether oder hofmannischen Tropfen getränktes Stückchen Schwamm, so kann man, ohne daß man nöthig hätte, die Blase an das Ende des Stempels zu hängen, die Pistole mehrmalen nacheinander abschießen, wenn man nur, eh der Stempel zurückgezogen wird, die Mündung der Pistole mit dem Stöpsel gut verschlossen hat; denn alsdenn geht beim Zurückziehen des Stempels die gemeine Luft durch den, den ganzen Stempel durchschneidenden Kanal, wobei sie durch die klei-

(d) Diese Art von leidenschen Flaschen ist in einer Denkschrift über die Art, mittelst der Entladung einer kleinen bewafneten Flasche sich ein Licht zu verschaffen, beschrieben. Diese Denkschrift ist in den zweiten Theile des LXIX Bandes der philosophischen Transaktionen eingerückt, und man trift sie in den Anfangsgründen der Elektrizität des Herrn Verfassers Seite 102 übersetzt an. Uiberf.

ne Kammer, die den mit dem entzündbaren Dunst dieses Geistes durchdrungenen Schwamm beherbergt, durchstreicht, und davon knallend wird. Es ist wol zu merken, daß sowol die gemeine als dephlogistizirte Luft entweder gar nicht, oder sehr schwach knallt, wenn sie von dem brennbaren Dunst zu stark angeschwängert sind: man muß sich daher zuvor etwas üben, bis man in Stand kömmt, diese Pistole allezeit mit Erfolg zu laden. Wenn man sie mit einer dephlogistizirten Luft der ersten Güte, knallend gemacht durch den gehörigen Zusatz des in Dünste aufgelösten Vitriolæthers oder hofmannischen Geistes, ladet, so ist der Schuß so heftig, daß man, ohne daß das Gehör dabei leidet, das Getös kaum ertragen kann, und um es zuwagen, mit dieser Luft zu schießen, muß man auf die Haltbarkeit seiner Pistole ein gegründetes Vertrauen setzen können.

Eine leichte Art, der brennbaren Luft sumpfichter Wässer habhaft zu werden.

Ich befand mich manchmal in Verlegenheit, eine große Menge von der Luft zu erhalten, die im morastigen Grunde stehender Wässer sich erzeugt, und wuste nicht, wie es anzugreifen, daß ich sie bequem, und ohne mich zu beschmutzen, sammeln könnte. Hier ist nun eine sehr einfache Art, deren ich mich gegenwärtig bediene, ohne daß ich einen kleinen Nachen nöthig hätte, oder mich zu beschmieren Gefahr lief, und mich gar gezwungen sähe, selbst in diese Wässer hineinzuwaden. Die Vorrichtung ist in der I Tafel vorgestellt. Man bindet nemlich eine große, mit Fett wol abgeriebene, und folglich erweichte Blase an eine hölzerne Röhre, versehen mit einem Hahnen, dessen Handgrif viereckicht, und mit zwei Löchern über Kreuz durch und durch gebohrt ist. Eines von diesen Löchern dient zum Aufmachen, das andere zum Schließen. Diesen Hahnen drehet man um, indem man das Ende eines Stocks in eines dieser Löcher einsteckt. Die hölzerne Röhre, an welcher

cher der Hahn ist, und die Blase angebunden wird, sitzt auf einem sehr ausgehohlten Trichter von Blech oder Messing, der auf seinem erhobenen Theile einen starken und fest angelötheten Ring hat, der das Ende eines Stocks aufnimmt.

Nachdem alle Luft aus der Blase heraus ist, schliest man den Hahnen, und befestigt den Trichter mittelst des auf seiner erhobenen Seite angelötheten Ringes an einen Stock, und füllt ihn mit Wasser, indem man ihn untertaucht, um alle atmospherische Luft herauszutreiben, und alsdenn bringt man ihn erst in die Lage, in der man ihn auf der Tafel sieht, wobei man aber Acht geben muß, daß man ihn nicht tiefer als zwei bis drei Zolle unter die Oberfläche des Wassers niederdrückt. Indem man in der linken Hand den Stock hält, an dem der Trichter befestigt ist, dreht man den Hahnen, um die Gemeinschaft zwischen dem Trichter und der Blase zu öfnen, mittelst eines Stocks, den man in der rechten Hand hält, um; dann rührt man, um die brennbare Luft zu entbinden, mit demselben Stocke den Bodensatz des Wassers auf, und zwar solange, bis die Blase von brennbarer Luft, die häufig aufsteigt, angeschwol-

schwollen ist, worauf man den Hahnen eben so, wie man ihn aufgemacht hat, schliest, und die Vorrichtung aus dem Wasser heraushebt.

Auf diese Art kann man soviel brennbare Luft bekommen, als man wünscht; denn, wenn man sich mit großen Flaschen versehen hat, füllt man sie mit Wasser, stürzt sie unter demselben in einer Bütte um, löst den Trichter von der hölzernen Röhre ab, steckt ihn in die Mündung einer umgekehrten Flasche voll Wasser, und leert die Blase zwischen den Händen unter dem Trichter aus, und die darin enthaltene Luft steigt in die Flasche auf, und drückt das Wasser heraus.

Die solchergestalt ausgeleerte Blase vereinigt man wieder mit der übrigen Vorrichtung, wie sie vorher war, um sie aufs neue mit brennbarer Luft anzufüllen, und so kann man soviele Flaschen anfüllen, als man will.

Doktor **Pickel** hat diese Geräthschaft ausgedacht.

Etwas

über

Magnete.

Quis non ſtupeat, grave condenſumque me-
tallum
Currere in amplexus lapidis, fierique viciſſim
Magnetem, atque alio ſaturari denique ferro?

Polignac
Antilucret. L. VI.

Der Magnet ist mit seinen Eigenschaften gewiß eines der grösten Wunder der Natur. Soviel man aus den Erscheinungen, die er zeigt oder hervorbringt, urtheilen kann, scheint es, daß alle Körper, die gegen den magnetischen Einfluß empfindlich sind, in ihrer Mischung mehr oder weniger Eisen enthalten, und da dies Metall fast allenthalben sich vorfindet, und in die Zusammensetzung unendlich vieler Körper hineinkömmt, so ist es nicht zu verwundern, daß so viele verschiedene einer scharfen Prüfung unterzogene Substanzen offenbare Anzeigen ihrer Empfindlichkeit gegen den Eindruck des Magnets zu Tage legen. Man findet in dem vortreflichen Werke des Professors Brugman ein zahlrei-

ches Verzeichniß der in diese Klasse gehörenden Körper (a).

Schriftsteller der entferntesten Zeiten zeigen uns, daß die Kenntniß der magnetischen Kraft uralt ist. Epikur gab sogar schon eine Theorie davon. Lukrez, der soviele Kenntnisse alter Naturforscher gesammelt, scheint sogar bemerkt zu haben, daß der Magnet das Eisen nicht immer anzieht, sondern daß er es auch in gewissen Fällen zurückstößt. Hieraus erhellt, daß er auf gutem Wege war, die Pole zu entdecken. Er hatte auch wahrgenommen, daß Eisenfeil in einem kupfernen Geschirre sich aufrichtete, und, wenn der Magnet unter das Gefäß gebracht wurde, hüpfte (b). Die große Entdeckung der Pole ist, wie

---

(a) Antonii Brugmans Magnetismus, seu de Affinitatibus magneticis observationes academicæ. Lugduni Batavorum apud Lusac & van Damme MDCCLXXVIII.

(b) *Fit quoque, ut a lapide hoc ferri natura recedat*
Interdum, fugere atque sequi consueta vicissim.
Exultare etiam Samothracia ferrea vidi:
Et ramenta simul ferri furere intus abenis
In scaphiis, lapis hic Magnes cum subditus esset.
Titi Lucretii Cari de rerum Natura, L. VI. V. 1400.

wie der meiste Theil der wichtigsten Erfindungen, ein Werk des Ungefärs, und wurde zu Anfang des vierzehnten Jahrhunderts gemacht. Nach der gemeinen Meinung ist der Erfinder der Magnetnadel Johann **Goa**; andere sagen hinwieder, daß es ein gewisser Flavius sei, gebürtig in dem alten **Amalphis**, einer Stadt in Italien, der den Gebrauch der Magnetnadel entdeckt habe. **Panormitanus** sagt zur Ehre dieser Stadt:

Prima dedit nobis usum magnetis Amalphis (c).

Die Entdeckung der Pole muste natürlicherweise zur Verfertigung der Magnetnadel hinführen, deren höchster Nutzen in der Schiffarth und dem Handel weltkündig ist. Die Entdeckung, im erhärteten Stahle eine magnetische Kraft zu erwecken, die die Kraft der natürlichen Magnete um vieles übertrift, hat über die Kenntnisse des Magnets einen neuen Glanz verbreitet, und dem

(c) Nicolai Parthenii Giannethasii Neapolitani Soc. Jesu Nauticorum Libr. 3. pag. 96.

Forschen der Naturkündiger ein weites Feld eröf-
net. Diese letzte Entdeckung ist um so wunder-
barer, als man die magnetische Kraft in dem
Stahle durch ein gewisses Streichen erwecken kann,
ohne daß hiezu weder ein natürlicher noch künstli-
cher Magnet nothwendig wäre, die man, einmal
erweckt, zu einem solchen Grade verstärken kann,
daß man dergleichen Magnete, aus mehreren zu-
sammengesetzt, macht, die eine unglaubliche Stär-
ke besitzen, so daß sie über hundert Pfunde tragen
können. Ich habe einen künstlichen, aber kleinen
Magnet gesehen, der mehr als hundertmal sein
eigenes Gewicht trug, und der selige Doktor Go-
win Knight sagte mir, daß man es noch viel
weiter bringen könnte. Die Kunst, im erhärteten
Stahle die magnetische Kraft durch ein gewisses
Streichen so beträchtlich zu vermehren, haben wir
dem Herrn Servington Savery zu verdan-
ken, die durch den Doktor Gowin Knight
bis zum Eipfel der Vollkommenheit gelangt ist.
Letzterer verwandte, um diesen Zweig der Natur-
kunde zu bearbeiten, den besten Theil seines Lebens,
und er that es mit einem solchen Erfolge, daß
ihm seine neuen Entdeckungen und die Verbesse-
rung des Seekompasses einen sehr ausgezeichneten

und

und wolverdienten Ruhm erworben haben. Alle königliche Schiffe bedienen sich in England der von ihm erfundenen Magnetnadeln.

Es ist etwas sehr bekanntes, daß ein weiches Eisen, in die Nachbarschaft eines beständigen Magnets versetzt, ein wirklicher Magnet wird, das ist, sichtbare Kennzeichen der zwei Pole giebt, aber, von der Gegenwart des Magnets wieder entfernt, verliert es auf der Stelle seine Polkraft wieder, und zieht ohne Unterschied die beiden Pole der Magnetnadel an. Diese Erscheinung ist ausser allem Zweifel; ich habe aber gefunden, daß sie nur einzig und allein in Eisenstücken von einer gewissen Grösse statt habe, keineswegs aber in den kleineren Theilchen, so daß ich niemals ein einziges Eisentheilchen, so weich es auch sein mochte, finden konnte, das nicht mit der offenbarsten Polkraft begabt, oder unfähig, gewesen wäre, eine beständige Polkraft durch die Berührung oder Näherung eines Magnets zu erhalten. Ich habe die nemliche Erscheinung in Theilchen wahrgenommen, die ich von einem sehr weichen Eisen mittelst eines Flintensteins abgeschnitten hatte. Alle diese Theilchen kehren, auf dem Was-

ser schwimmend, beständig dieselbe Seite gegen den einen Pol eines Magnets, und wenden sich um, sobald man ihnen den andern Pol zeigt (d).

Doktor **Knight** verfertigte einen magnetischen Teich, der steinhart wurde, und dem er eine magnetische Kraft gab, welche die Kraft von beinahe allen natürlichen Magneten von gleicher Grösse übertraf. Er bildete daraus nur kleine Magnete unter verschiedenen Gestalten, vorzüglich aber unter der Gestalt einer Kugel. Er ließ mich deren von einer erstaunlichen Stärke sehen; wovon man noch einige in dem brittischen Museum aufbewahrt, so wie auch Herr **Wilson** noch etliche Stücke besitzt. Herr **Knight** hat die Zusammensetzung dieses Teichs niemals bekannt gemacht, und die Ursache davon, die er mir im Jahr 1766 selbst gegeben, war, daß er diese Zusammensetzungen auf verschiedene Arten verfertigt habe; daß die einen besser ausgefallen, als die andern, und daß er, indem er von allen diesen Versuchen nichts aufgezeichnet, nicht mehr eigentlich sagen könn-

(d) Ich habe hiervon in einem Schreiben an Herrn Pringle, das in dem LXVI. Bande der philosophischen Transaktionen eingerückt ist, ein mehreres gesprochen.

könnte, welche am besten entsprochen haben; daß er jedoch sich erinnere, einer von diesen Teichen, der sich am meisten magnetisch bezeigte, wäre aus einem zerriebenen natürlichen Magnete, vermischt mit etwas recht feinem Kohlenstaube und Leinöl, das er zusammen langsam trocknen ließ, bestanden. So finde ich es wenigstens in meinen Noten, die ich nach dem, was er mir im obgedachten Jahre gesagt, aufgemerkt habe. Er sagte mir ferner, er habe es aus der Erfahrung, daß das Leinöl die magnetische Kraft des Stahls vermehre, welches er dem brennbaren Wesen des Oels zuschrieb. Herr **Wilson** überreichte im Jahre 1778 der königlichen Gesellschaft zu London eine Denkschrift, worin er eine Zusammensetzung dieses Teiches von dem seligen **Knight**, mit dem er durch die engste Freundschaft verbunden war, beschreibt. Er giebt sie für um so zuverlässiger, als er sich öfters beim Herrn **Knight** befunden, da er sie zu verfertigen begriffen war. Sie besteht ganz glatt weg in dem feinsten Eisenstaube mit Leinöl vermischt. Doktor **Knight** knätete diese zwei Bestandtheile recht in einander, und bildete den Teich unter verschiedenen Gestalten. Er trug große Sorge, daß der Teich auf

einem Brette oder Ziegelsteine langsam trocknete. Er hatte beobachtet, daß er, falls er zu geschwind getrocknet würde, zu zerplatzen unterworfen war. Man kann diese Denkschrift in dem LXIX Bande der philosophischen Transaktionen Seite 51 nachsehen.

Ich habe vergessen, den Herrn **Wilson** zu fragen, ob er von dieser Zusammensetzung vor oder nach der Zeit, als mir Doktor **Knight** selbst das, was ich angeführt habe, mittheilte, Kenntniß gehabt habe. Indeß habe ich Ursache zu glauben, daß sie ihm, weil er davon als einer ausgemachten Sache spricht, Doktor **Knight** einige Jahre hernach, da er die Mischung seitdem vielleicht wiederholt, mitgetheilt hat. Wie es nun auch immer sein mag, so wollte ich, da ich mich im Jahre 1778 und 1779 in England aufs neu befand, sehen, ob ich durch nochmaliges Vornehmen der Versuche, die ich über diesen Gegenstand schon öfters selbst gemacht hatte, ein neues Licht über die beste Zusammensetzung dieser Arten von Teichen erhalten könnte. Ich brachte einen natürlichen Magnet aus der Insel Elba zu

ei=

einem unfühlbaren Staube (e), machte mit dem schleimichten Theile des Käses, vermischt mit ein wenig zu einem recht feinen Pulver zerstoßenen lebendigen Kalche einen Teich daraus, dem ich die Gestalt eines Kopfs gab, indem ich ihn in einen Model der verglasten Materie von der Erfindung des Herrn **Tassy** eindruckte. Ich bereitete mir eine gute Anzahl dieser Köpfe, so daß ein jeder dieser Magnete genau dieselbe Grösse und Ausmessung erhielt; welches mir nöthig schien, um von ihrer eigentlichen Stärke, verglichen mit andern Magneten, die ich darauf nach der nem-

(e) Um dergleichen künstliche Magnete mit dem Staube eines wirklichen Magnets zu machen, muß man die schwärzesten und schwersten Stücke auslesen; denn es befinden sich in den Magnetsteinen, und vorzüglich in jenen von der Insel Elba oft fremde Körper. Man muß also jedes Stück, das nicht recht schwarz, rein, gleichartig und dicht ist, wegwerfen. Um ein solches Stück in einen unfühlbaren Staub zu verwandeln, vermengt man es, hinlänglich zerstoßen, mit einer großen Menge Wasser, rührt darin das Pulver fleißig um, und nach etlichen Sekunden Ruhe giest man das noch trübe Wasser ab; dieses läst man etliche Minuten lang stehen, und der feinste Staub wird sich bald zu Boden gesetzt haben. Das gröbere Pulver stöst man noch einmal, und zieht, wie das erstemal, den feinsten Theil heraus. Wird das Wasser, nachdem der schwärzere Theil des Steines sich gesetzt hat, nicht hell, so ist es ein Zeichen, daß in dem Magnete eine tonartige oder andere fremde Erde vorhanden ist, die man denn durch das Waschen wegbringen muß.

lichen Vorschrift verfertigte, nur daß ich anstatt eines wirklichen Magnets einen recht feinen Eisenstaub nahm, um so besser urtheilen zu können (f). Ich prägte jedem Abdrucke ein Zeichen ein, um die vom Magnetstaube gemachten Köpfe von jenen, die aus Eisenstaub bestunden, zu unterscheiden. Nachdem sie alle gut ausgetrocknet waren, brachte ich sie an die große magnetische Vorrichtung des seligen Doktor **Knights**, die in dem Museum der königlichen Gesellschaft zu London noch aufbewahrt wird (g), und legte einen je-

---

(f) Ich verfertigte den Eisenstaub, oder diese Gattung von Eisenmohr nach der in den Denkschriften der königlichen medizinischen Gesellschaft zu Paris im Jahre 1776, Seite 316, bekannt gemachten Vorschrift des Herrn Crokare's, und, um jede Spur der Salpetersäure zu tilgen, suchte ich ihn durch öfteres Abwaschen im Wasser sorgfältig abzusüßen. Diese Verfahrungsart besteht darin, daß man recht reine Eisenfeile in einer mit vielem warmen Wasser verdünnten Salpetersäure auflösen läßt. Solchergestalt löst sich das Eisen, oder vielmehr es zerfällt in unfühlbare Theilchen, die ihr Phlogiston behalten, und daher ganz schwarz bleiben, wie nicht minder geschickt, vom Magnete angezogen zu werden.

Die Art, deren sich Doktor Knight nach der Beschreibung des Herrn Milsons, der die Operation mit angesehen hat, bediente, ist zwar die langweiligste, vielleicht aber auch die beste.

(g) Diese Vorrichtung ist die gröste und die mächtigste, die man noch gemacht hat; sie ist eine Gattung von Behältniß der magnetischen Kraft, in welchem Doktor Knight immer mehr und mehr Stärke versammelte. Die Spitze einer Magnetnadel, die

jeden gleichlang zwischen diese Stangen. Der Erfolg davon war, daß alle Stücke von Magnetstaube eine viel grössre magnetische Kraft erlangten,

---

die diese Vorrichtung berührt hatte, erlangte eine solche Polkraft, daß sie die Polkraft der besten Magnetnadeln, die man in England machte, zu zernichten im Stande war, ohne daß sie ihre eigene magnetische Kraft verloren hätte. Diese Maschine war aus zwei künstlichen Magneten von einer ausserordentlichen Grösse zusammengesetzt, wovon ein jeder ungefär 500 Pfund wog. Ein jeder dieser Magnete bestund wieder aus 240 stark magnetisirten stählernen Stangen, in vier Abtheilungen aneinander geordnet; jede Abtheilung enthielt 60 Stangen, deren gleichnamige Pole, mit einander verbunden, mit dem entgegengesetzten Pole aller Stangen der benachbarten Abtheilung in Berührung waren. Doktor Fothergill, dem der selige Knight diese Stangen vermacht hatte, schenkte sie der königlichen Gesellschaft zu London, die ihr gegenwärtiges Museum damit auszierte. Allein diese Vorrichtung hatte die magnetische Stärke, welche der Doktor Knight durch eine beinahe ununterbrochene Arbeit und Sorge darin zu erhalten suchte, bei weitem nicht mehr. Eine dieser Stangen oder magnetischen Behälter ist durch einen Brand des Hauses, wo sie nach Knights Tode niedergelegt wurde, sehr verdorben worden. Sie wurde zwar wieder in einen ziemlich guten Stand hergestellt, so daß sie die Seekompasse magnetisirt, allein die magnetische Stärke der einen und der andern dieser Niederlagen, dieser Magazine, ist von ihrer ursprünglichen Kraft sehr herabgesunken. Indeß zweifle ich nicht, daß ein so geschickter Mann, wie Herr Nairn, der es vor meiner Abreise von London auf sich genommen, sie wieder herzustellen, ihnen nicht die Vollkommenheit gegeben habe, die ihnen der Mangel von Pflege verlieren ließ. Eine ausführliche Beschreibung dieser zwei merkwürdigen Maschinen, bereichert mit einer Figur, kann man in der in dem LXVI Bande der philosophischen Transaktionen eingerückten Denkschrift des Doktor Fothergills nachsehen.

ten, als jene die mit Eisenstaub verfertigt waren (h). Indeß muß ich gestehen, daß die künstlichen Magnete, die ich bei dem seligen Doktor Knight gesehen, viel stärker waren, als die meinigen; und die Ursache davon möchte wol diese sein, daß die magnetische Vorrichtung, so wie ich sie in dem Museum der königlichen Gesellschaft im Jahre 1778 und 1779 angetroffen, aus Mangel der Sorge, die Herr Knight selbst mit aller möglichen Beharrlichkeit darauf verwendete, sehr verdorben, und von ihrer vormaligen Stärke tief herabgekommen war. Bald darauf wurde sie, um durch Herrn Nairn in den Stand ihrer ursprünglichen Kraft wieder zurückgebracht zu werden, ganz zerlegt.

Ich verfertigte auch etliche dergleichen künstlichen Magnete, indem ich den magnetischen Staub mit Leinöl, so wie es die Mahler verbrauchen, vermischte. Ich machte sie auch mit Eisenstaub; allein die Masse war weder schön trocken noch hart genug, als die erösterte große magneti-

---

(h) Ich machte auch einige mit dem Zusatze gestoßener Kohlen; allein sie erlangten eine geringere Kraft. Vielleicht hatte ich zuviel Kohlen genommen.

tische Vorrichtung abgenommen wurde. Ich hielt einen dieser Magnete an die Vorrichtung, eh sie abgetragen wurde, und da der Teich, dessen Rinde schon erhärtet war, dem Drucke der Finger noch etwas nachgab. Hier bemerkte ich, daß diese Masse, an dem Pole eines dieser großen zusammengesetzten Magnete gehalten, die vollkommen runde Gestalt, die ich ihm gegeben hatte, bald in eine eiförmige verwandelte. Die Ursache dieser Verlängerung, die etliche gegenwärtige Personen in Erstaunen setzte, kam von der Anziehungskraft des entgegengesetzten Pols des benachbarten Magnets: und ich habe Ursache zu glauben, daß man den Teich, um ihn durch so mächtige Magnete, als des Herrn Knights seine waren, die gröste Stärke zu geben, daran bringen muß, wenn er noch nachgiebig genug ist, damit seine Bestandtheilchen sich noch untereinander nach der vortheilhaftesten Lage für die magnetische Kraft der ganzen Zusammensetzung ordnen können.

Ich verfertigte vor einigen Jahren unterschiedliche Teiche künstlicher Magnete sowol mit einem Staube von Eisen als vom Magnete, den

ich

ich glattweg mit gemeinem Wachse vermengte; manchmal setzte ich auch, um ihm mehr Biegsamkeit zu geben, ein wenig Terpentin bei (i). Sie empfiengen eine ansehnliche Kraft, und ließen sich theilen, und wieder modeln, ohne etwas zu verlieren; man kann sie biegen, wie man will, und unter jede Gestalt bringen: ein Vortheil, den weder die gewöhnlichen natürlichen, noch künstlichen Magnete, zum Beispiel, die stählernen Stangen, besitzen. Dergleichen biegsame Magnete sind zu verschiedenen Untersuchungen über die Polkraft und die verschiedenen Veränderungen, die diese Eigenschaft von den verschiedenen Bewegungen, Zertheilungen und Biegungen, deren solche Magnete fähig sind, erleidet, sehr nützlich, ohne daß man nöthig hätte, Operationen zu Hilfe zu rufen, die die magnetische Kraft zerstören würde, wie das Feuer zum Beispiele thut.

Diese künstlichen Magnete sind auch geschickt, mehr Pole anzunehmen, als die natürlichen oder jene von Stahl. Einer dieser Massen, die ziemlich groß

(i) Aehnliche biegsame Magnete habe ich in dem schon angeführten Briefe an Herrn Pringle, der in den philosophischen Transaktionen sich befindet, flüchtig berührt.

groß war, gab ich zehn bis zwölf Pole. Man kann ihnen durch das bloſe Anrühren des Pols einer ſtark magnetiſirten Stange oder eines natürlichen Magnets, ſoviele Pole geben, als man will, einen neben dem andern, und ſie werden ſie alle behalten (k).

Ich weiß keine ſichre Thatſache, die bewieſe, daß die magnetiſche Kraft auf die thieriſche Haushaltung einigen Einfluß habe. Das, was ich ſelbſt zu ſehen Gelegenheit hatte, und am meiſten Geſchrei machte, und gewiſſen, übrigens einſichtsvollen Perſonen das gröſte Vertrauen einflöſte, hat, im Grunde unterſucht, mich dergeſtalt entfernt, jemals den mindeſten Glauben beizumeſſen, daß es ſogar die Möglichkeit, in Zukunft ähnliche Fälle, von welchem Anſehen ſie auch unterſtützt

(k) Streicht man eine Stange vom gehärteten Stahle an dem Pole N eines Magnets, ſo erlangt ſie den entgegengeſetzten Pol, das heiſt, ſie erlangt den Pol S, der den Pole N einer Magnetnadel anziehen wird, und die Mitte der Stange wird die beiden Pole der Magnetnadel zurückſtoßen. Streicht man hingegen die beiden Ende der ſtählernen Stange an dem Pole N eines Magnets, ſo werden ſie alle beide den Pol S erlangen, und alle beide den Pol N der Magnetnadel anziehen, und die Mitte der Stange wird in dieſem Falle den Pol S einer Magnetnadel anziehen. Allein eine ſolche Stange wird niemals eine groſe magnetiſche Kraft erlangen, es ſei denn, man gebe ihr an jedem Ende einen verſchiedenen Pol.

stützt werden möchten, zu glauben in mir vertilgt hat. Doktor Schilling, ein gelehrter Arzt in der Kolonie von Surinam, schrieb vor einigen Jahren von der Empfindlichkeit des Zitteraals, Gymnotus electricus, gegen die magnetische Kraft (l). Er behauptet gefunden zu haben, dieser ohnehin so wunderbare Fisch sei gegen die magnetische Kraft so empfindlich, daß er alles Vermögen verliere, einen elektrischen Funken von sich

(l) Dieser Fisch, ein Einwohner von Amerika unter dem Wendekreis, wurde zu erst in dem Flusse von Surinam beobachtet. Die Holländer nennen ihn Beef-aal, Zidderaal, ob er gleich unter die Klasse der Aale nicht gehört. Er ist von der Natur mit dem Vermögen, aus seinem Körper auf eine beträchtliche Entfernung eine elektrische Flamme zu schleudern, begabt, einen wahren Blitz, womit er alle Fische, die in seinen Wirkungskreis gerathen, und ihm als eine Beute anstehen, trift. Der Erschütterungsfunke, den er wirft, ist so stark, daß er im Stande ist, in einem Menschen, der davon getroffen wird, eine Empfindung zu erwecken, als hätte er die Entladung einer großen leidenschen Flasche empfangen. Ja man sagt, und es fällt mir nicht schwer, es zu glauben, daß ein Mensch, der in dem Vaterlande dieses Fisches davon getroffen wird, oft niedergeschlagen wird. Eine so ausserordentliche Gewalt in einem Thiere forderte, um für wirklich gehalten zu werden, die stärksten und sichersten Beweise, und daß diese elektrische Macht wirklich ausser Zweifel gesetzt ist, haben wir dem Herrn Walsh zu verdanken. Er zeigte mir selbst alle die sinnreichen und überzeugenden Versuche, die er ausgedacht hatte, um diese wunderbare Erscheinung mit der äussersten Zuverlässigkeit zu beweisen. Ich habe es gesehen, daß diese elektrische Erschütterung mit einem so sichtbaren elektrischen Funken begleitet war, als eine Entladung der leidenschen Flasche.

sich abzuschießen, oder eine Erschütterung zu verursachen, wenn ein Magnet unter oder neben ihm sich befindet; daß seine elektrische Kraft, die gewiß sehr merklich ist, durch die Gegenwart eines Magnets sich ganz erschöpfe, die man ihm aber wieder geben könne, wenn man seinen Körper mit Eisenfeil überstreuet; er fügt noch ferner bei, dieser Fisch lege durch seine Bewegungen zu Tage, daß er die Gegenwart einer magnetisirten stählernen Stange von einer andern, die es nicht ist, oder von einem jedweden andern Stück Metalle recht gut unterscheide, und eine Magnetnadel komme in der Nachbarschaft eines Zitteraals völlig in Unordnung. Während meines Aufenthalts in London 1778, wo Herr **Walsh**, Mitglied des brittischen Senats und der königlichen Gesellschaft, einen dieser seltsamen Fische besaß, dessentwegen er eigends einen Mann auf seine Unkosten nach Surinam geschickt hatte, unterließ ich nicht, zu untersuchen, was daran ist. Ich gieng mit Doktor **Beerenbroeck**, mit mehreren Magnetnadeln und stark magnetisirten Stangen versehen, dahin, und nachdem ich eine Menge Versuche mit aller möglichen Aufmerksamkeit gemacht hatte, muste ich mit meinem Begleiter schlies-

sen, daß dieser Fisch gegen die magnetische Kraft keineswegs empfindlich ist, und daß er keineswegs eine magnetisirte stählerne Stange von einem ganz andern Stück Metall unterscheidet. Als ich ihm eine große magnetische Stange vom seligen Knight unterhielt, gab er einem Menschen, der auf mein Ersuchen die zwei Hände, die eine bei seinem Kopfe und die andere bei seinem Schwanze, ins Wasser tauchte, einen recht starken elektrischen Schlag. Keine Magnetnadel gerieth nicht im mindesten in Unordnung, an welchem Theile des Fisches ich sie immer bringen mochte. Als ich sie um die Bütte, worin der Zitteraal schwamm, herumsetzte, wichen sie nicht das mindeste von der Welt, ab, der Fisch mochte sich nähern oder entfernen. Uiber diesen Gegenstand vollkommen befriedigt, gieng ich, allezeit von Herrn Beerenbroeck begleitet, zu Herrn Walsh selbst, der bei diesen Versuchen nicht zugegen war, indem der Zitteraal damals der Aufsicht desjenigen, der ihn von Surinam geholt hatte, anvertrauet war. Als ich Herrn Walsh die Versuche, von denen wir herkamen, erzählte, und seine Meinung darüber zu wissen verlangte, sagte er, er habe das, was er in Betref der Empfindlichkeit

des

des Zitteraals gegen die magnetische Kraft gelesen hatte, sogleich auf das gewissenhafteste geprüft, indem er nicht nur die von Herrn Schilling bekanntgemachten Versuche widerholte, sondern auch auf alle mögliche Arten abänderte, und er könnte uns versichern, daß dieser Fisch schlechterdings kein Vermögen habe, eine magnetisirte Stange von einem andern Metalle zu unterscheiden; daß seine Gegenwart keinen Einfluß auf die Magnetnadeln äussere, und daß die Magnete seine elektrische Kraft in nichts ändern.

Mit der Natur dieses wahrhaft wunderbaren Fisches beschäftigt, kann ich eine Eigenschaft, die der Aufmerksamkeit allerdings würdig ist, nicht übergehen: er besitzt nemlich ein Gefühl, das von allen Empfindungen, womit die Natur unser Wesen begabt hat, ganz verschieden ist, ein Gefühl, oder einen Sinn, mittelst dessen er wahrnimmt, ob er die Thiere oder die Körper, die in seinen Wirkungskreis kommen, ohne zu fehlen, treffen könne, das heist, er wird es vollkommen gewahr, ob das, was man einen elektrischen Kreis nennt, unterbrochen ist oder nicht, ohne daß er das, was vorgeht, gesehen hätte. Zum Beispiel, eine

Gesellschaft von zehn Personen Hand in Hand stellt sich so, daß der Fisch nur die zwei letzteren sehen kann, davon die eine den Finger bei dem Kopfe des Fisches ins Wasser hält, mittlerweile es die andere bei dem Schwanze thut. Wenn diese zehn Personen mit den Händen einander fassen, oder als ein Elektriker zu sprechen, wenn sie die elektrische Kette ergänzen, so bemerkt es der Fisch vollkommen, und er wird einen Erschütterungsfunken durch die ganze Gesellschaft durchschießen. Sobald aber diese Gesellschaft sich trennt, wird es der Fisch den Augenblick erkennen, und er läst es wol bleiben, daß er seinen Blitz abschleuderte, überzeugt, daß er keine Wirkung haben wird. Herr **Walsh** hat diese sonderbare Eigenschaft wahrgenommen.

Von

Von der magnetischen Kraft der Platina.

Dieses neue Metall, dessen Natur man noch nicht genug kennt, ist eine Entdeckung des gegenwärtigen Jahrhunderts (a). Man nennt es weisses Gold, Platina del Pinto, und es kömmt unter kleinen gefletschten Körnchen vor, deren Farbe zwischen jener des Silbers und des Eisens spielt. Im Gewichte kömmt es dem Golde selbst gleich, und vereinigt sich leicht mit ihm, so daß man es Anfangs, als dies edle Metall aus Betrug mit der Platina vermischt wurde, nicht mehr abzusondern wuste. Diese gefährliche Eigenschaft der Platina, sich mit dem Golde zu vereinigen,

(a) Man findet die Platina in einer Goldgrube unter der Gerichtsbarkeit von Popayan unweit dem Orte, Choco genannt, in dem Königreiche Neugrenada. Sieh Voyage historique de l'Amerique meridionale fait par ordre du Roy d'Espagne par don *George Juan* & par don Antoine d'*Ulloa*... A Amsterdam, chez Arkstée & Mercus, MDCCLII. Tom. I. pag. 375.

ohne daß dessen eigenthümliche Schwere dabei verlöre, und durch die gewöhnlichen Mittel sich nicht mehr trennen zu lassen, war Ursache, die spanische Regierung dahin zu vermögen, daß sie seinen Verkauf und Gebrauch zu verbiethen für gut befand. Allein seitdem die Scheidekünstler sichre Mittel gefunden haben, die Trennung dieser zwei Metalle zu bewerkstelligen, könnte man ohne die geringste Gefahr dessen Ausziehung und Verschleiß zulassen.

Die eigenthümliche Schwere dieses Metalls und einige andere Eigenschaften, die es mit dem Golde gemein hat, machten, daß es von dem einen und dem andern für ein wahres unter seiner Farbe verkapptes Gold angesehen wurde, welche Meinung durch diese einzige Betrachtung sehr viel gewonnen, daß es sich nirgends, als in den Goldgruben vorfindet, und allezeit eine gute Menge Goldtheilchen enthält, wovon man es durch das Queckfilber, das mit dem Golde allein sich verquickt, zu trennen pflegt.

Einige Gelehrte von Verdienst, beobachtend, daß eine große Menge von den Theilchen der

Pla-

Platina von dem Magnete angezogen werden kann, mittlerweile andre Theilchen dessen Einfluß nicht zu gehorchen scheinen, hielten dafür, dieses neue Metall sei zum Theile eine Eisenart, und zum Theile ächtes Gold. Der Graf von **Büffon** scheint dieser Meinung anzuhängen. Dieser berühmte Gelehrte ist sehr geneigt, zu glauben, daß die Platina eine Zusammensetzung von Gold und Eisen ist, und daß diese zwei Metalle so innigst mit einander verbunden sind, daß die Scheidekünstler, sie zu trennen, noch nicht Mittel gefunden haben (b).

(b) Ist die magnetische Kraft ein karakteristisches Kennzeichen der Gegenwart des Eisens, so ist nicht zu zweifeln, daß die Platina eine große Menge desselben enthält. Allein wenn Gold mit in die Zusammensetzung dieses Metalls kommen soll, warum sollte dieses edle Metall sich nicht wieder losmachen können, wenn man das Gold aus der Auflösung der Platina, der man mit Fleiß Gold beigesetzt und im Königswasser aufgelöst hat, niederschlägt; der grüne Vitriol schlägt aus dieser Auflösung das Gold allein nieder, und läst die Platina ganz zurück. Wir haben dem Herrn Scheffer diese wichtige Entdeckung zu verdanken, daß die Platina die Eigenschaft besitzt, sich nicht durch den Zusatz eines aufgelösten grünen Vitriols aus dem Königswasser niederzuschlagen, inzwischen das Gold daraus gänzlich darniederfällt. Diese Entdeckung machte der Furcht ein Ende, die man mit Recht von der Verfälschung des Goldes durch den Zusatz der Platina gefast hatte. Sieh Commercium philosophico-technicum, or the philo-

so-

Ich empfieng etliche Unzen der auserlesensten Platina von seiner Exzellenz, dem Grafen von **Dietrichstein**, k. k. Oberststallmeister. Ich nahm eine geringe Menge, davon ich jedes Partikelchen auf die Probe zu setzen die Geduld hatte, und ich fand, daß alle Partikelchen, die unstreitig Platina zu sein schienen, dem Magnete mehr oder weniger gehorchten, und daß sogar ein jedes ein wahrer Magnet mit zwei verschiedenen und beständigen Polen war. Einige von diesen Partikelchen, aber sehr wenige, gaben zwar kein Zeichen der Empfindlichkeit gegen den magnetischen Einfluß nach der gewöhnlichen Probe, indem man sie auf ein Papier oder Glas legte, und den Magnet näherte, oder ihn unter das Papier oder Glas brachte. Ließ man aber dieselben Partikelchen auf dem Wasser schwimmen, so wurden sie von dem Magnete alle angezogen, und zeigten gleich-

---

sophical commerce of arts, designed as an attempt to improve, arts, trades, and manufactures, by vv. Levvis, M. B. and F. R. S. London. 1763. Man trift in diesem nützlichen Werke eine ganze Abhandlung über die Platina an, die alle die wichtigen Versuche enthält, die man, um die Natur dieses neuen Metalls zu entdecken, bis auf diese Zeit gemacht hatte.

gleichfalls offenbar zwei verschiedene Pole. Auſſer diesen, unstreitig für ächte Platina erkannten Partikelchen prüfte ich auch solche, die gar nicht von der nemlichen Natur zu sein schienen. Unter diesen fanden sich einige mehr oder weniger gelbe Goldtheilchen vor; jene, die man ganz natürlich für Gold nähme, die aber zu blaß sind, als daß man sie nicht für eine Mischung von Gold und Platina halten sollte, diese Partikelchen, sage ich, gaben ohne Ausnahme Anzeichen einer magnetischen Kraft, ich habe aber auch gefunden, daß nur sehr wenige von den Partikelchen, die ihrer Farbe zu Folge reines Gold zu sein schienen, der magnetischen Kraft widerstunden; denn sie wurden nicht nur alle von dem Magnete angezogen, den man ihnen näherte, als sie auf dem Wasser schwammen, sondern sie gaben auch Anzeichen der Polkraft, die sie schon besaſſen, oder durch die Näherung des Magnets erst erlangt hatten. Nebst diesen fand ich auch etliche andere von schwarzer Farbe, die, durch das Vergrösserungsglas betrachtet, beiläufig die Gestalt einer Melone hatten. Diese Partikelchen hielten den Druck eines Steins oder andern Körpers nicht aus, sondern

ich konnte sie mittelst derselben leicht fletschen und zu Stücken zerbrechen. Diese Körper, deren Natur mir unbekannt war, bewiesen sich auch magnetisch. Kurz ich traf in dem kleinen Haufen Platina, davon ich jedes Partikelchen für sich besonders untersuchte, nur wenige durchsichtige Partikelchen an, welche kleine Kristallen oder Sandkörnchen zu sein schienen, und gar kein Zeichen des Magnetismus gaben, und etliche wenige ganz reine Goldtheilchen.

Die Goldtheilchen, die dem Magnete gehorchten, so rein sie auch dem Gesichte nach zu sein schienen, waren wahrscheinlich mit Platina vermengt; denn ganz reines Gold gehorcht dem Magnete keineswegs.

Eben so wenig ist es ausgemacht, ob die Partikelchen der Platina eine von Natur aus bestimmte Polkraft besitzen; denn sie können sie durch die erste Annäherung eines Magnets angenommen haben.

Als ich den Magnetismus der Platina durch das gemeine sowol als durch das elektrische Feuer untersuchte, fand ich, daß etwas starke elektrische Entladungen denselben vermehrten, und daß das gemeine Feuer ihn sehr verminderte oder gar zerstörte; da hingegen das gemeine Feuer die magnetische Kraft der Eisentheilchen, so lange sie nemlich sich dadurch nicht kalzinirt sehen, in nichts schwächt.

Man weiß, daß das heftigste Feuer, welches alle andere Metalle in Fluß bringt, die Platina allein nicht schmelzen kann (c). Indeß habe ich gefunden, daß eine starke elektrische Entladung einer Batterie die Platina in einer Glasröhre dergestalt geschmolzen hat, daß ihre Seitenwände mit einer metallischen Farbe gänzlich überzogen waren, und die Partikelchen der Platina so zusammenhiengen, daß ich sie nur mit Gewalt trennen konnte, und die Theilchen, die während des Fließens in eine wechselweise Berührung gekommen

men

(c) Für itzt haben die Scheidekünstler Mittel gefunden, die Platina ohne Zusatz zu schmelzen, nachdem sie sie im Königswasser aufgelöst und wieder daraus niedergeschlagen haben.

men waren, hatten ihre Gestalt so verändert, daß ich sie nicht mehr für Partikelchen der Platina erkannt hätte.

Versuch

einer

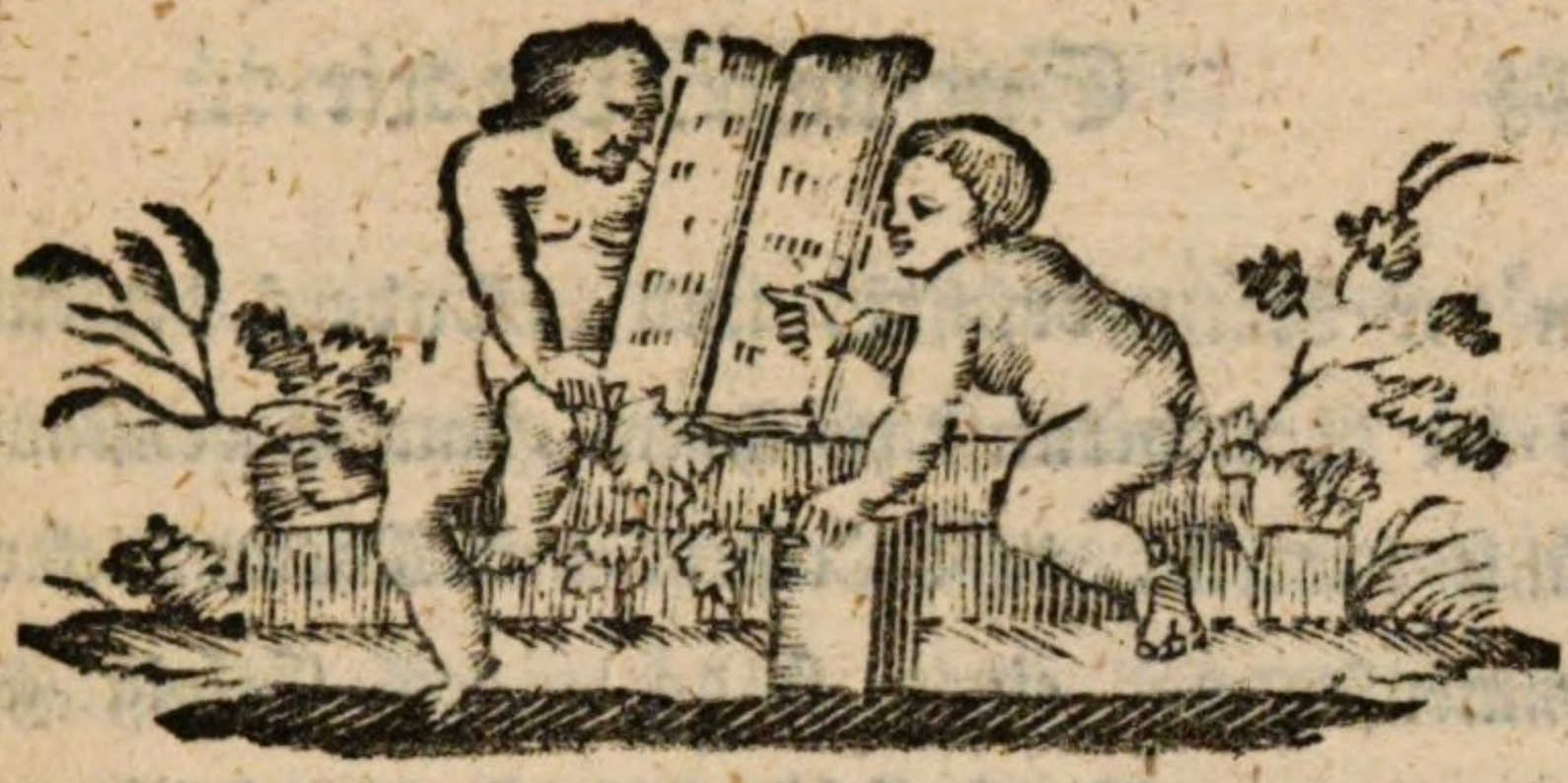
neuen Theorie

über das

Schießpulver.

Vere ſcire eſt per cauſas ſcire.

Baco de Verulam.



I. Abschnitt.

Vorläufige Betrachtungen.

Eine der grösten Entdeckungen, die die Kriegskunst der Bearbeitung der Wissenschaften zu verdanken hat, ist unstreitig jene des Schießpulvers. Diese fürchterliche Mischung verschaft den Phisikern reichlichen Stoff der Verwunderung und tiefer Betrachtungen. Allein wenn man überlegt, daß der Gebrauch dieses Pulvers seit so vielen Jahrhunderten das Schicksal der Nationen entschieden, so muß man sich erstaunen, daß die Untersuchungen

gen

gen der Naturforscher, und besonders derjenigen, die die Scheidekunst zu ihrem Hauptgegenstand gewählt hatten, in Rücksicht der Natur dieser Zusammensetzung einen so geringen Erfolg gehabt haben. Es scheint sogar, daß, je vollkommener man die Art, es zu verfertigen, und sich desselben zu bedienen, gekannt hatte, desto weniger habe man die wahre Ursache seiner fast unwiderstehlichen Kraft, die sogar jene der fürchterlichsten Erscheinungen der Natur, den Donner, übertrift, durchdrungen. Uibrigens ist die Erfindung dieses Pulvers einer der untrüglichsten Beweise von dem Fortgange der menschlichen Kenntnisse. Sie beweist offenbar, daß die Pflege der Künste und Wissenschaften die Kräfte der Natur selbst in die Hände des Menschen lege, und ihn belehre wie er sie zu seinem eignen Gebrauch verwenden, und sich ihrer zur Vermehrung seiner eigenen eingeschränkten Kräfte bedienen soll.

Wenn die neuern Entdeckungen, die die Naturforscher unsrer Tage gemacht haben, und mit einer Schnelligkeit, die die Nachwelt in Erstaunen setzen wird, zu machen noch fortfahren, den Weg zu der wahren Ursache der überraschen-

den Wirkungen, die diese Zusammensetzung hervorzubringen vermag, gebahnt haben, so scheint es doch nicht, daß uns eine nähere Kenntniß ihrer Natur in Stand setzen wird, sie vollkommener zu machen; und die Ursache davon ist, daß das dringende Bedürfniß, welches man davon hatte, seit dem man ihren Gebrauch kannte, die Betriebsamkeit der Künstler so sehr angestrengt hat, daß sie diese Materie erschöpft zu haben scheinen, und soweit gekommen sind, daß sie gegenwärtig dieser Waare alle Vollkommenheit, deren sie nur empfänglich ist, geben.

Wiewol die friedliebenden Wissenschaften dem Forschen des Weltweisen angemessner sind, als jene, deren Zweck ist, das Schwerdt des Krieges noch mehr zu schärfen; ein Schwerdt, dessen mördrische Schneide, ohnehin schon die gröste zerstörende Kraft, deren sie nur fähig ist, erlangt zu haben scheint, so dürfen doch die Phisiker die Untersuchungen über das Wesen jener auffallenden Erscheinungen, die die Natur selbst hervorbringt, oder die menschliche Betriebsamkeit erwekt hat, nicht vernachlässigen, so groß auch das Uibel ist, das der Menschheit daraus entspringen könnte.

Wirklich haben die Phisiker auch niemals aufgehört, Theorien aufzuführen, die sie auf die Erklärung der wahrhaft erstaunenden Wirkungen des Schießpulvers anwenden zu können glaubten; allein solange die neuern Entdeckungen über die verschiedenen Arten luftähnlicher sowol natürlicher als künstlicher flüssigen Wesen die Naturlehre noch nicht bereichert hatten, war es, von der Knallkraft dieses Körpers, von dem hier die Rede ist, eine befriedigende Ursache zu geben, unmöglich. In dem Maaße aber, als die natürlichen Kenntnisse sich erweiterten, sah man aufgeklärtere Lehrgebäude entstehen, die jedoch, die heutigen Naturkündiger gänzlich zu befriedigen, noch weit entfernt sind.

Das Schießpulver ist ein Körper, der um so bewunderswürdiger ist, als es ohne die Kenntnisse, die wir jetzt von den verschiedenen Gattungen der luftähnlichen flüssigen Wesen, vorzüglich aber von der dephlogistizirten und brennbaren Luft, haben, unmöglich scheint, daß man seine Zusammensetzung a priori hätte ausdenken können, das ist, daß man zum vorhinein hätte errathen können, daß diese drei Substanzen, oder vielmehr

die=

diese zwei (denn die dritte, nemlich der Schwefel, ist eigentlich nicht nothwendig) miteinander vermischt, eine so erstaunliche Wirkung würden hervorbringen können. In der That, ohne die Kenntniß dieser zwei Lüfte könnte uns die Zergliederung dieses Körpers nichts entdecken, das uns die mindeste Furcht, oder den mindesten Begrif der Gefahr, sie zu behandeln, sie möchten getrennt, oder mit einander vereinigt sein, einjagen sollte. Denn wenn wir den Salpeter untersuchen, so finden wir zwei Substanzen, die ihn ausmachen, nemlich das vegetabilische feste Laugensalz, so wie die gemeine Pottasche ist, und eine Säure, die man die Salpetersäure nennt, und die mit viel Wasser gemengt, gemeiniglich unter dem Namen Scheidewasser bekannt ist, und unter dem Namen eines glauber'schen Salpetergeistes, wenn sie konzentrirt ist. Das vegetabilische feste Laugensalz, weit entfernt, verbrennlich zu sein, löscht das Feuer aus, und beraubt sogar die verbrennlichen Körper, die damit getränkt werden, ihrer Brennbarkeit. Die Salpetersäure, so konzentrirt sie auch ist, kann nicht entzündet werden, und löscht das Feuer, gerade wie Wasser, aus. Diese zwei Substanzen, miteinander

vermischt, und so den Salpeter selbst herstellen, werden um nichts verbrennlicher, als sie es getrennt sind. Man kann dieses Salz in einer Pfanne glühen, ohne daß es Flamme fängt. Man kann sogar in eine geschmolzene und glühende Salpetermasse, ohne daß sie sich entzündet, ein glühendes Eisen einsenken. Die Kohle, als der zweite nothwendige Bestandtheil des Schießpulvers, für sich allein untersucht, zeigt uns nicht das geringste mehr, das uns einige Gefahr, mit ihm umzugehen, vermuthen ließ. Sie fängt Feuer, und verwandelt sich ohne das geringste Getös und ohne alle Bewegung zu Asche. Sie hat dies mit allen verbrennlichen Körpern gemein, daß sie, falls sie mit der freien Luft nicht in Berührung ist, auch durch das heftigste und anhaltendste Feuer weder brennen, noch verzehrt oder zu Asche verwandelt werden kann. Bei der Betrachtung, daß unsre heutigen Phisiker die Art, aus dem Salpeter die dephlogistizirte Luft, die darin gleichsam eingekerkert zugegen zu sein scheint, und die brennbare Luft aus Kohlen zu entbinden entdeckt, und schon beobachtet haben, daß die Mischung dieser zwei Lüfte bei Näherung des Feuers mit äusserster Heftigkeit sich entzündet, so kömmt es

mir

mir wahrscheinlich vor, daß uns die Entdeckungen, die man ohne die mindeste Absicht, sie auf die Natur des Pulvers anzuwenden, gemacht hat, bald auf die Erfindung dieses fruchtbaren Körpers würden gebracht haben, wofern er nicht schon durch ein Ungefär wäre entdecket gewesen. Indeß ist es unläugbar, daß die Verbindungen von Ideen, die, jede für sich besonders betrachtet, uns sehr geläufig sind, nicht allezeit unmittelbar daher rühren. Mehrere der nützlichsten Entdeckungen waren nichts als eine glückliche Vereinigung der Materialien, deren man sich einzeln bediente. Ein Beispiel hievon haben wir an der Kunst zu drucken, und noch an vielen andern.

Eh ich nun die Theorie, die ich über diesen Gegenstand gebildet habe, zergliedere, will ich jene, welche drei berühmte Gelehrte in diesem Jahrhunderte hervorgebracht haben, flüchtig durchgehen, und kurz zusammenfassen, was der große **Newton**, der gegenwärtiges Jahrhundert noch zieren half, und zwei Gelehrte vom ersten Range, die mit ihren Arbeiten die Naturlehre zu bereichern noch unermüdet fortfahren, nemlich Herr **Macquer** und Doktor **Priestley**, darüber gedacht haben.

II. Abschnitt.

Die Meinungen einiger Gelehrten über die Natur des Schießpulvers.

Newton sagt, Kohlen und Schwefel, die leicht Feuer fangen, theilen dasselbe dem Salpeter mit, und der in Dünste aufgelöste Salpetergeist breche mit Ungestümm aus der Substanz des Salpeters hervor (fast grade so, wie der Wasserdunst aus einer Windkugel heraustreibt;) und, durch das Verbrennen geglühet, zeige er sich unter der Gestalt einer Flamme; die Schwefelsäure dringe mit Heftigkeit in den festen Körper des Salpeters, und erwecke darin eine große Gährung, und entbinde so den Salpetergeist; und in dem Maaße, als die Gährung heftiger wird, nehme die Wärme zu, so daß sogar die feste Substanz des Salpeters verdünnt und in

Dün-

Dünste aufgelöst werde, welches den Knall, der die Folge davon ist, um so heftiger und lebhafter mache. (a)

(a) Um einen desto richtigern Begrif von der Theorie dieses unsterblichen Mannes zu geben, glaube ich diejenigen unter meinen Lesern, die englisch verstehen, einen Gefallen zu thun, wenn ich ihnen seine Worte selbst vor Augen lege:

Is not flame a vapour, fume, or exhalation heated red hot, that is, so hot as to shine? For bodies doe not flame without emitting a copious fume, and this fume burns in the flame — — — Smoke passing through flame, cannot but grow red hot, and red hot smoke can have no other appearance than that of flame. When gunpowder takes fire, it goes away into flaming smoke. For the charcoal and Sulphur easily take fire and set fire to the nitre; and the spirit of nitre being thereby rarifyed into vapour, rushes out with explosion much after the manner that the vapour of water rushes out of an Aeolipile; the sulphur also being volatile is converted into vapour and augments the explosion. And the acid vapour of the sulphur (namely that which destils under a bell into oil of sulphur) entering violently into the fixed body of the nitre, sets loose the spirit of the nitre and excites a great fermen-

Herr **Macquer**, einer der berühmtesten Scheidekünstler unsrer Zeit, nimmt an, daß zur Zeit des Glühens des Schießpulvers eine Vereinigung der reinen Salpetersäure und des Phlogistons gleich derjenigen, die zwischen der Vitriolsäu-

---

mentation whereby the heat is farther augmented, and the fixed body of the nitre is alſo rarifyed into fume, and the exploſion is thereby made more vehement and quick. For if ſalt of tartar be mixed with gunpowder, and that mixture be warmed till it takes fire, the exploſion will be more violent and quick than that of gunpowder alone; which cannot proceed from any other cauſe than the action of the vapour of the gunpowder upon the ſalt of tartar, whereby that ſalt is rarifyed. The exploſion of gunpowder arriſes therefore from the violent action, whereby all the mixture being quickly and vehemently heated, is rarifyed, and converted into fume and vapour: which vapour by the violence of that action becoming ſo hot as to Shine, appears in the form of flame. *Theory of opticks, or a treatiſe of the reflections, refractions inflexions and colours of light, the fourth edition*, London *MDCCXXX*, *pag.* 316.

säure und dem Phlogiston im gemeinen Schwefel vorwaltet, statt habe. Ein solchergestalt erzeugter **Salpeterschwefel** ist nach Herrn **Macquer** ein zusammengesetzter Körper von einer so entzündbaren Natur, daß er nicht einen Augenblick, ohne zu glühen, bestehen kann. Man findet diese Theorie in seinem lehrreichen Buche, das man nicht genug loben kann, in dem Dictionaire *de chymie*, neuer Ausgabe, in dem Artikel *Poudre à canon*, vorzüglich aber in dem Artikel *Detonation du nitre*. Diese Theorie wird vom Doktor **Priestley** nicht gutgeheißen, als welcher voraussetzt, daß dieser Salpeterschwefel, falls er sich wirklich unter dem Glühen des Schießpulvers bildete, nicht brennen könnte, ohne daß er mit der gemeinen Luft in Berührung wäre (wenigstens wenn dieser Körper in Rücksicht seiner Entzündbarkeit mit den übrigen verbrennlichen Substanzen eine Aehnlichkeit hat); die Luft aber worin dieser neu erzeugte Körper Feuer fieng, würde von dem brennbaren Wesen bald überladen sein, und folglich das Feuer, das in einer phlogistizirten Luft sich nicht erhalten kann, auslöschen, eben so, wie der gemeine Schwefel, der, für so entzündbar man ihn auch hält, in einem

engen und eingeschlossenen Orte nicht brennen kann (b).

Nach-

(b) Man kann diese Kritik des Herrn Priestley in seinem Werke, betitelt: Experiments and observations relating to various branches of natural philosophy; with a continuation of the observations on air, by Joseph Priestley, LL. D. F. R. S. pag. 255, nachschlagen.

Als die ersten Bogen dieses priestleyischen Werks abgedruckt wurden, las ich ihm eine Denkschrift, in einen Brief eingekleidet, die meine Entdeckung einer entzündbaren und knallenden Luft, und eine neue Theorie über die Natur des Schießpulvers enthielt, vor, welche Denkschrift Herr Priestley in dem Anhange des besagten Werks nebst noch einigen andern Denkschriften, die ihm etliche seiner Freunde vorgeschossen hatten, einzurücken beschloß. Allein, nachdem er diesen meinen Aufsatz noch einmal aufmerksam lesen gehört hatte, fand er für gut, nur einen Auszug, oder einen Theil davon in sein Werk zu übertragen, weil sonsten derselbe Band durch eine so weitläufige Denkschrift zu sehr angewachsen wäre, und er eröfnete mir zu gleich, daß er in diesem Bande eine Theorie, die er sich von diesem Pulver gemacht, und die mit der meinigen, die er lesen gehört, auf eins hinausliefe, bekannt machte; er versicherte mich hiebei, er wollte nicht ermangeln, eine rühmliche Erwähnung meiner Theorie zu machen, weil die Ehre, sie ausgedacht zu haben, mir mit um so vielmehr Recht zugehöre, als ich nicht wissen konnte, was er selbst über die Natur dieses Pulvers gedacht hatte. Er ersuchte mich, mein Manuskript unter seinen Händen zu lassen, Willens, selbst einen Auszug daraus zu ziehen. Ich hielt es aber nicht für rathsam, in diesen Vorschlag zu willigen, sondern ich verfertigte selbst einen Auszug, in soweit es die Knallluft betraf, der in dem besagten priestleyischen Werke Seite

474

Nachdem Doktor **Priestley** die Lehre des Herrn **Macquer** widerlegt hat, trägt er die seinige vor. Den Grund davon läst er auf der Lehre von der dephlogistizirten Luft beruhen, und erklärt sich Seite 256 seines angeführten Werkes folgendermassen: „Die Lehre der dephlogistizirten „Luft giebt uns von dieser zu begreifen so schwe„ren Erscheinung die leichteste Auflösung, die „man sich nur denken kann; die mit einer er„dichten Substanz verbundene Salpetersäure „kann bis auf einen gewissen Grade nicht erhitzt „werden, ohne daß sie eine dephlogistizirte Luft „hervorbrächte, in welcher alle verbrennliche Kör„per mit der äussersten Heftigkeit brennen. Ich „setze also (Doktor **Priestley** spricht selbst) „daß in dem Augenblicke, als die im Salpeter „ent=

---

474 eingerückt steht. Das Uibrige dieser Denkschrift, das die Theorie des Schießpulvers enthielt, beschloß ich, der königlichen Gesellschaft zu London zu überreichen, die sie auch für würdig geachtet, ihren philosophischen Transaktionen einverleibt zu werden. Inzwischen hat Herr Priestley es entweder nicht für gut befunden, oder er hat es vergessen, von meiner Theorie eine Erwähnung zu thun, die er jedoch, nachdem sein Werk im Jahre 1779 das Tagslicht erblickt hatte, mit heller Stimme durchaus gutzuheißen großmüthig genug war. Der Leser wird es selbst beurtheilen, in wieweit unsre zwei Theorien zusammentreffen.

„ enthaltene Säure durch die Wirkung des in
„ das Schießpulver gebrachten Feuers sich von
„ dieser Substanz entbunden sieht, und ein Theil
„ Kohlen durch dieselbe Wirkung des Feuers zu
„ einer erdichten Substanz, oder in andern Wor-
„ ten, zu Asche verwandelt wird, daß in die-
„ sem Augenblicke, sage ich, durch das Feuer,
„ das auf diese zwei so eben hervorgebrachten
„ und in eine wechselweise Berührung versetzten
„ Substanzen wirkt, eine dephlogistizirte Luft sich
„ entwickle. Der Rest von den Kohlen, den
„ das in das Pulver gelegte Feuer zu gleicher Zeit
„ glühend gemacht hatte, der aber noch nicht in
„ eine erdichte Substanz oder in eine Asche über-
„ gegangen ist, solchergestalt mitten in diese aus
„ der stark erhitzten Mischung der Asche und Sal-
„ petersäure entwickelten dephlogistizirten Luft
„ versetzt, diese Kohlentheilchen also, sage ich,
„ müssen darin mit der nemlichen Heftigkeit bren-
„ nen, als wir beobachten, wenn ein Stück le-
„ bendiger Kohlen in die dephlogistizirte Luft hin-
„ eingeworfen wird. Diese Kohlentheilchen, bald
„ darauf gleichfalls, wie die ersteren, zu Asche
„ verbrannt, und zu gleicher Zeit mit andern
„ noch unzersetzten Salpetertheilchen in Berüh-

„ rung

„ rung, entbinden durch die Hitze des Feuers,
„ das noch immer fortfährt, sich von einem Theil-
„ chen zu dem andern zu verbreiten, und wegen
„ der dephlogistizirten Luft, die es nährt, nicht
„ verlöschen kann, wieder eine neue Portion de-
„ phlogistizirter Luft, nachdem sie, wie schon
„ oben gesagt worden, die Salpetersäure vorher
„ frei gemacht hatten; die bisher noch nicht ver-
„ zehrten Kohlentheilchen, in diese neu erzeugte
„ dephlogistizirte Luft versetzt, brennen darin mit
„ der äussersten Heftigkeit: und so pflanzt sich
„ die Entzündung oder Verpuffung durch die gan-
„ ze Masse des Pulvers fort, bis aller Salpeter
„ oder alle Kohle verzehrt ist. Solchergestalt
„ geht, fährt Herr **Priestley** fort, bei diesem
„ Vorgange die Salpetersäure nicht verloren, wie
„ doch einige Scheidekünstler vermeinen, sondern
„ diese Säure wird zur Zeit der Entzündung,
„ um eine dephlogistizirte Luft, oder eine
„ andere Luftgattung, die vielleicht während die-
„ ser Entzündung sich erzeugt, hervorzubringen
„ verwendet (c).

Herr

(c) Ich konnte diese Theorie, wörtlich übersetzt, nicht verständlich genug machen, und man hätte mich schlechterdings nicht

be-

Herr **Prieſtley** kann es mir nicht verargen, daß ich über dieſe Theorie etliche wenige Bemer-

---

begriffen; daher ich mir die Freiheit genommen, mich einiger Umſchreibungen und Wiederholungen zu bedienen. Indeß glaube ich, den Sinn des Verfaſſers getroffen zu haben; aus Furcht aber, ein andrer, der den der engliſchen Sprache eignen Gang näher kennt, als ich, möchte es beſſer gemacht haben, und daran etwas auszuſtellen finden, will ich den Grundtext beifügen:

Now the doctrine of dephlogiſticated air ſupplies the eaſieſt ſolution imaginable of this very difficult phenomenon. For it appears that the nitrous acid cannot be heated to a certain degree, in contact with any earthy matter, without producing dephlogiſticated air; by the help of which all combuſtible ſubſtances burn with the greateſt violence, much more than they can be made to burn with in common air. Here then j ſuppoſe that the moment the acid of nitre, contained in the nitre, and the earth of the coal, for exemple, thrown into it become red hot, in contact with each other, dephlogiſticated air is produced; and in this air the remainder of the charcoal, being likewiſe red hot, burns with the violence that is obſervable in the experiment; while, at the ſame time, other portions of the nitrous acid are forming, with other parts of the ſame

de-

merkungen zu machen, die Freiheit nehme. Ich thue es mit um so mehr Zuversicht, als alle diejenigen, die seine Werke gelesen haben, überzeugt sein müssen, daß er großmüthig genug denkt, um gegen seine eigenen Fehler mehr Nachsicht zu gebrauchen, als gegen das Versehen andrer Schriftsteller. Er verbessert die seinigen, sobald er ihrer gewahr wird, und man ist ihm nicht wenig verbunden, daß er der andern ihre nicht gleichgiltig ansehen kann. Diese wahrhaft lehrreiche Freiheit kann nicht anders als selbst denjenigen gefallen, deren irrige Meinungen durch gegründete Bemerkungen berichtigt werden, von wem sie immer kommen mögen, wenn sie nur nicht das Gepräge der Verachtung und Erbitterung tragen, Ei-

gen-

---

decompoſed charcoal, the union that conſtitutes more dephlogiſticated air; and thus the detonation continues, till all the charcoal, or all the nitre, is conſumed; the acid not being loſt, as ſome chemiſts expreſs it, but entering into the compoſition either of the dephlogiſticated air, or of ſome other kind of air, that may be generated in the proceſs. Prieſtley. A. d. a. D.

genschaften, die nicht nur denjenigen, gegen welche sie gerichtet sind, höchst misfallen, sondern noch überdies zu nichts dienen, als daß sie in ihrem Verfasser eine niedrige und verächtliche Seele zu erkennen geben.

Herr **Priestley** nimmt in seiner Theorie über das Schießpulver nichts, als die Erzeugung einer einzigen, nemlich der dephlogistizirten, Luft an, in welcher zwar jeder verbrennlicher Körper mit der äussersten Heftigkeit brennt; allein diese Luft, wofern sie nicht mit einer gewissen Portion einer entzündbaren Luft oder eines entzündbaren Dunstes angeschwängert ist, macht keinen eigentlich sogenannten Knall. Die Erzeugung eines Salpetergeistes oder einer Salpetersäure, die Herr **Priestley** zur Zeit der Entzündung des Schießpulvers durch die Hitze des in dasselbe gelegten Feuers statt zu haben glaubt, kömmt mir nicht wahrscheinlich vor, indem der an offener Luft glühende Salpeter keine Salpetersäure hervorbringt (denn man würde es leicht durch den eigenthümlichen Geruch des Scheidewassers, den diese Säure verbreitet, gewahr werden), sondern die in dem Salpeter vorhandene Salpeter-

säu-

säure, durch die Wirkung des Feuers gezwungen, ihre Grundlage, das vegetabilische Laugensalz, zu verlassen, erscheint unter der Gestalt einer reinen dephlogistizirten Luft. Bei einer solchen Behandlung des Salpeters in einer gläsernen Retorte, so wie ich es in der Abhandlung über die dephlogistizirte Luft und die Art, sie die Kranken einathmen zu lassen, zergliedert habe, erhält man daraus nichts anders, als diese Lebensluft von einer ausgesuchten Güte. Der Salpetersäure müssen um dephlogistizirte Luft daraus zu erhalten, andere Körper, z. B. erdichte, absorbirende, alkalische, u. s. w. beigesetzt werden. Denn wenn man die Salpetersäure ohne Zusatz eines andern Körpers, der ihr ihren entzündlichen Grundstof abnähme, destillirte, so erhielte man nichts, als Salpetersäure, und zwar die nemliche Säure, so wie man sie in die Retorte eingesetzt hat. Allein diese Körper tragen, wie ich schon gesagt habe, nichts dazu bei, um aus dem Salpeter selbst diese Feuerluft, diese dephlogistizirte Luft, zu entbinden, als welche vorzüglich einen um so höhern Grad der Güte besitzt, je reiner und unvermischter mit was immer für Körper der genommene Salpeter war.

III. Abschnitt.

Die Erklärung des Herrn Verfassers über das Schießpulver.

Nach diesen vorausgeschickten Betrachtungen will ich nun die Theorie vorlegen, die ich, um die von dieser Waare hervorgebrachten nicht weniger bewundernswürdigen als verwickelten und geheimnißreichen Erscheinungen zu begreifen, am tauglichsten befunden habe.

Es ist hinlänglich bekannt, daß das Schießpulver gewöhnlich aus 75 Theilen gereinigten Salpeter, $15\frac{1}{2}$ Theilen Kohlen, und $9\frac{1}{2}$ Theilen Schwefel besteht: die Chineser verfertigen es aus 16 Theilen Salpeter, 3 Theilen Kohlen, und 2 Theilen Schwefel (d). Von diesen dreien Bestandtheilen

(d) Es scheint noch nicht so ganz entschieden zu sein, ob Schießpulver, in dessen Mischung Schwefel kömmt, wirksamer ist, als jenes, das aus nichts als Salpeter und Kohlen zusammengesetzt

len sind Salpeter und Kohlen die vornehmsten; der Schwefel dient vielmehr die Entzündung ge=

 schwin=

---

gesetzt ist. Man kann hierüber die Erfahrungen des Grafen v. Saluce in den vermischten philosophischen und mathematischen Schriften der königlichen Gesellschaft zu Turin zu Rathe ziehen. Man kann auch ein ungenanntes aber hinlänglich bekanntes Werk nachsehen, dessen Titel: Manuel de l'artificier ist, und dessen Verfasser eine beträchtliche Anzahl aufmerksam gemachter Erfahrungen anführt, wodurch er beweist, daß ein Schießpulver, verfertigt aus einem Pfunde Salpeter und fünf Unzen Kohlen, ohne Schwefel, an Stärke das gewöhnliche Schießpulver in dem Verhältnisse wie 79 zu 76 übertrift. Die Versuche wurden mit einer Pulverprobe, einem Böller oder Mörser, in welchem man zu einer ganzen Ladung nur drei Unzen Schießpulver nimmt, gemacht. Der Verfasser des erwähnten Werks bemerkt, daß das Schießpulver ohne Schwefel das Schießpulver mit Schwefel in dem Maaße übertrift, als man die Menge desselben Pulvers in Vergleichung mit einer ähnlichen Menge des andern Pulvers vermehrt; daß aber eine kleine Ladung des ohne Schwefel gemachten Pulvers weniger Gewalt hat, als eine gleiche Menge Pulver, mit Schwefel versetzt, so daß drei Unzen Pulver ohne Schwefel eine Bombe viel weiter trugen, als dieselbe Menge des gewöhnlichen Pulvers, statt dessen zwei Unzen des nemlichen Pulvers ohne Schwefel nicht so weit trugen, als zwei Unzen gewöhnliches Pulver. Der Verfasser glaubt aus diesen Versuchen schließen zu können, daß das Pulver ohne Schwefel, das in den Proben im Großen gewinnt, für das grobe Geschütz besser wäre, und das gewöhnliche Pulver behaupte den Vorzug in den kleinen Waffen. Ferner ist er der Meinung, daß das Pulver ohne Schwefel nicht nur bei dem groben Geschütze mit Vortheil zu gebrauchen sei, weil es stärker ist, sondern auch, weil es weniger Rauch macht, und das Zündloch gar nicht oder sehr wenig verdirbt; zwei böse Wirkungen, die der Schwefel im gemeinen Pulver verursachen soll. Er fügt noch hinzu, daß das Pulver ohne Schwefel sich

schwinder und sichrer zu machen, als die Wirksamkeit dieser Mischung zu erheben; denn der Schwefel fängt von einem Grade der Hitze Feuer, der die Kohlen glühend zu machen nicht zureichte, und solchergestalt theilt der durch die erste Berührung des Feuers entzündete Schwefel die Flamme dem Uibrigen um so sichrer mit.

Wenn der Salpeter im Feuer glühet, so entwickelt sich ungemein viel dephlogistizirte Luft von einer auserlesnen Reinigkeit: und glühende Kohlen geben eine beträchtliche Menge brennbarer Luft. Eine Mischung dephlogistizirter Luft und brennbarer Luft fängt bei der ersten Berührung des Feuers unter einem sehr starken Knalle Flamme. Solchergestalt entwickelt das erste Kohlentheilchen, das durch die Berührung des in das

Schieß-

---

gut erhalten und sogar über einem Jahre, als es gemacht worden, an Stärke gewonnen hat, und daß aus seinem Gebrauche eine beträchtliche Ersparniß entspringe, sowol in Rücksicht der Menge, die das grobe Geschütz und die Minen verzehren, als auch daß es zwei Stunde weniger als gemeines Pulver, gestampft werden darf.

Einige in dieser Absicht angestellte Versuche legen zu Tage, daß eine Kanone, die von dem gemeinen Pulver eine gewöhnliche Ladung sehrwol aushielt, durch eine gleiche Ladung eines ohne Schwefel verfertigten Pulvers zerplatzte.

Schießpulver gebrachten Feuers glühend wird, in demselben Zeitpunkte eine Menge brennbarer Luft, und eben dieses glühend gewordene Kohlentheilchen entbindet aus einem oder mehreren Salpetertheilchen, mit denen es in Berührung ist, eine Portion dephlogistizirter Luft; diese zwei Lüfte nun, in dem nemlichen Augenblicke, als sie hervorgebracht werden, mit einander vermischt, entzünden sich gleichfalls durch das Feuer, das sie entwickelt hat. Der durch die Entzündung dieser Theilchen, denen man das Feuer mitgetheilt hat, verursachte Ausbruch wirft mit Gewalt und nach allen Seiten sowol diese noch glühenden als die benachbarten Theilchen durcheinander. Die Entzündung verbreitet sich also mit einer erstaunlichen Geschwindigkeit durch die ganze Masse. Die Stärke des Ausbruchs ist vorzüglich mit der Menge des Pulvers und dem Widerstande, den die ungeheure Masse der zwei solchergestalt durch das Feuer entbundenen und ausgedehnten Lüfte zu überwinden hat, im Verhältnisse (e).

(e) Sind die Schießpulvertheilchen zu sehr auf einander gepreßt, so daß kein Zwischenraum unter ihnen statt findet, so kann der Ausbruch der ersten in Feuer gesetzten Theilchen die schon ent-

Folglich ist der Unterschied zwischen der Verpuffung einer Zusammensetzung aus dephlogistizirter und brennbarer Luft und der Verpuffung des Schießpulvers, daß in dem ersten Falle diese zwei Lüfte, jede besonders hervorgebracht, und, von allen Substanzen, die sie gleichsam in einem Stande der Festigkeit hielten, befreiet, zusammengemischt worden sind, und daß bei dem Verbrennen des Pulvers diese zwei Lüfte erst in dem Augenblicke, als sie entwickelt werden, Feuer fangen.

Die Menge des elastischen flüssigen Wesens, das bei der Verpuffung des Schießpulvers sich entwickelt, entgieng der Aufmerksamkeit derjenigen nicht, die diesen Gegenstand behandelten, und die jählinge Entbindung dieser erstaunlichen Menge der luftähnlichen Flüssigkeit, und die durch das Glühen des Pulvers verursachte Ausdehnung derselben ist es, der man die fast unwiderstehliche Gewalt des Pulvers gemeiniglich zugeschrieben hat-

---

entzündeten benachbarten Theilchen nicht durch den Rest des Pulvers zerstreuen, in welchem Falle die Entzündung oder Verpuffung durch eine solche Masse langsam sich verbreitet. Deswegen zerstößt man das Pulver zu den Raketen sehr fein, und drückt es in ihren Röhren recht fest zusammen.

hatte. Benjamin Robins sagt in seinem Werke, betitelt: New principles of Gunnery, das in England ein klassisches Buch ist, daß aus dem Schießpulver in dem Augenblicke der Entzündung ein elastisches beständiges flüssiges Wesen frei gemacht wird, dessen Inbegrif das Pulver vor seinem Glühendwerden ungefär 250 mal übersteigt. Eben dieser Benjamin Robins hat gefunden, daß die Luft, mittelst eines glühenden Eisens im höchsten Grade erhitzt, viermal mehr Raum einnimmt, als zuvor. Hieraus schliest er, daß die aus dem Schießpulver entbundene Luft in dem Augenblicke des Glühens seinen Inbegrif ungefär 1000 mal ausmache.

Der Graf Saluce (f) ist der Meinung, daß das durch die Entzündung des Schießpulvers hervorgebrachte elastische flüssige Wesen, erkältet, den Raum des Pulvers ungefär 222 mal einnehme; welche Berechnung mit jener, die Herr Hauksbee, Ammonton und Belidor davon gemacht haben, übereinkömmt. Er bestättigt die-

(f) Sieh Miscellanea Philosophico-mathematica societatis privatæ Taurienſis. Pag. 125.

se Schätzung in den vermischten Abhandlungen der Philosophie und Mathematik der königlichen Gesellschaft zu Turin (dies Werk ist eine Fortsetzung des so eben angeführten) aufs neue, und hält mit Hales diese Luft für ein elastisches flüssiges Wesen, das die Natur der gemeinen Luft besitzt, und schreibt die Gewalt des Schießpulvers der Wirkung des Feuers auf die ganze Masse dieser Luft, die, solchergestalt im höchsten Grade erhitzt, die ganze Stärke ihrer Federkraft in Bewegung setzt, zu (g).

Man

(g) Einige versuchten es, aus dieser sonderbaren Art der Entbindung dieser unermeßlichen Menge eines elastischen und beständig flüssigen Wesens, die bei dem Abbrennen des Schießpulvers statt hat, einen Vortheil zu ziehen. Der berühmte Herr von Condamine beschreibt eine Art von Windbüchsen, die ein gewisser Mathi zu Turin ausgedacht hat; welche Windbüchse geladen wurde, indem man in der Luftkammer dieses Gewehrs zwei Unzen Schießpulver verpuffen ließ. Die von dieser Menge Pulver entwickelte Luft, in dem engen Raume dieses Behältnisses sehr zusammengedrückt, konnte bis 18 Schüsse auf 60 Schritte aushalten. Die Stärke dieser Schüsse nahm, wie in andern Windbüchsen stuffenweis ab. Sieh Extrait d'un journal de voyage d'Italie par Mr de la *Condamine*, inseré dans les memoires de l'Academie Royale des sciences, de Paris. 1757. S. 405. Man findet eine Figur und ausführliche Beschreibung eines ähnlichen Feuergewehrs in dem Werke des Herrn Antoni. Er ladet diese Flinte mit einer einzigen Unze

Schieß-

Man muß bedenken, daß weder Benjamin Robins, noch Graf Saluce die Verminderung, die die Masse des luftähnlichen flüssigen Wesens durch die Abfeuerung selbst erleidet, mit in die Rechnung gezogen hat. Folgender Versuch scheint zu beweisen, daß diese Verminderung des Inbegriffs sehr beträchtlich sein muß. Ich lud eine von Herrn Nairn zu London aus Messing verfertigte starke Pistole mit einer Knallluft zu gleichen Theilen gemeiner Luft und einer durch Vitriolsäure aus Metallen gezogenen brennbaren Luft, und nachdem ich eine mit Leder umwickelte Bleikugel mit Gewalt in den Lauf der Pistole eingetrieben hatte, schlug ich Feuer mit einem elektrischen Funken an; die Entzündung hatte statt; allein der Ausbruch vermochte weder die zu fest eingetriebene Kugel herauszudrücken, noch die Pistole zu zersprengen. Ich fand den Inbegrif der

---

Sießpulver, das er in eine Luftkammer legt, die so groß ist, daß es nur den zehnten Theil davon einnimmt. Die entbundene Luft dieses Pulvers ist im Stande 16 bis 18 Schüsse zu thun, und die Kugel auf vierzig Schritte durch ein drei Linien dickes Brett zu treiben. Sieh das Werk, betitelt: Examen de la poudre, traduit de l'Italien de Mr *Antoni* par Mr le Vicomte de *Flavigny*. 1773.

Luft über die Hälfte vermindert, welches mir der Stempel anzeigte, der den Grund der Pistole ausmachte, und die Luft womit ich die Pistole laden wollte, einzusaugen diente. Dieser Stempel befand sich durch den Druck der Atmosphere gezwungen, nach der Entzündung bis in die Mitte der Pistolenhöhle einzutreten; eine Folge einer Art eines leeren Raums, der durch die Verzehrung der Luftmasse entstanden war.

Wenn die nemliche Wirkung bei dem Abbrennen des Schießpulvers statt hat, und es scheint mir, daß daran wenig zu zweifeln ist, so folgt, daß, wenn Benjamin **Robins** gefunden hat, daß die aus dem Schießpulver entbundene Luft, erkältet, ungefär 250 mal den Inbegrif des Pulvers einnimmt, daß, sage ich, der Inbegrif dieser entbundenen Luft wenigstens 500 mal mehr betrage, als jener des Pulvers. Da sie aber nach seiner Berechnung, durch das Glühendwerden ausgedehnt, viermal mehr wurde, als sie im natürlichen Stande war, so scheint es gewiß zu sein, daß diese Luft in dem Augenblicke des Abfeuerns wenigstens zwei tausendmal den Inbegrif des Pulvers übertrift.

Nach der Berechnung des gelehrten Johann Bernoulli ist die in einem festen Zustande sich befindende Luft des Schießpulvers so zusammengedrückt, daß, wenn sie einen Theil unsres Dunstkreises bestellte, sie ungefär tausendmal soviel Raum einnähme. Diese Luft ist nach seinem Vorgeben nicht in allen Bestandtheilen des Schießpulvers vorhanden, sondern Hauptsächlich nur im Salpeter.

Sehen wir nun, ob man nicht durch die Zergliederung des Schießpulvers einiges Licht über die Berechnung der Ausdehnungskraft des luftähnlichen flüssigen Wesens, das zur Zeit des Glühens sich entwickelt, verbreiten könne. Abt Fontana, einer von denjenigen, welchen die Lehre der Luft am meisten zu verdanken hat, findet, das eine Unze Salpeter durch das Feuer bei 800 Kubickzoll reine dephlogistizirte Luft giebt, und eine Unze Kohlen, in einer Retorte geglühet, bei 150 Kubikzoll brennbare Luft, vermischt mit einem Theile fester und gemeiner Luft. Berechnen wir nun, ohne jedoch in betref der Genauigkeit der Schätzung zu gewissenhaft zu sein, wie groß ungefär die Menge des aus einem Kubikzolle Schieß-

pul-

pulver zur Zeit der Verpuffung entwickelten luftähnlichen flüssigen Wesens sein müsse. Ein fester Kubikzoll Schießpulver beträgt 442 Gräne; nemlich, nach dem Verhältniß der Bestandtheile des Schießpulvers, das in England verfertigt wird, $331\frac{1}{2}$ Gräne Salpeter, $55\frac{1}{4}$ Gräne Kohlen, und eben soviel Schwefel. $331\frac{1}{2}$ Gräne Salpeter geben durch das Feuer nach dem gezogenen Kalkul des Abts **Fontana** bei 552 Kubikzoll dephlogistizirte Luft. $55\frac{1}{4}$ Gräne geben bei 17 Kubikzolle brennbarer Luft, vermischt mit fester und gemeiner Luft (b). Nach diesem Kalkul also entwickelte ein Kubikzoll Schießpulver in dem Augenblicke der Entzündung zum wenigsten 569 Kubikzolle elastisches flüssiges Wesen. Ich sage, zum wenig-

(b) Dieses Verhältniß zwischen der Menge brennbarer und dephlogistizirter Luft scheint mit der verhältnißmäßigen Menge dieser zwei Lüfte, die man, um eine starke Knalluft zu machen, nimmt, kein Ebenmaaß zu beobachten; denn man muß beiläufig zu einem Theile dephlogistizirter Luft zwei Theile brennbare Luft aus Metallen beilegen, und gleiche Theile nehmen, wenn man anstatt der dephlogistizirten Luft gemeine Luft wählt. Allein man muß bedenken, daß die Stärke der brennbaren Luft nach der Verschiedenheit der Körper, woraus man sie erhält, beträchtlich verschieden ist. Ein Theil einer reinen brennbaren Luft, die man meistens im Sommer aus stehenden Wässern erhält, reicht zu, um dreifach bis vierfachmal soviel gemeine Luft knallend zu machen.

nigsten, weil ich weder das elastische flüssige Wesen, das sich zu gleicher Zeit aus dem Schwefel entbindet, noch die ungeheure Ausdehnung der Feuchtigkeit, die in dem Schießpulver, so wie man es zu verbrauchen pflegt, allezeit in einer gewissen Menge vorhanden ist, mit in die Rechnung ziehe (i). Da aber dieses elastische flüssige Wesen, geglühet, viermal soviel Raum einnimmt, als zuvor, so folgt, daß die aus einem Kubikzolle Schießpulver entbundene Luft in dem Augenblicke der Abfeurung zum wenigsten 2276 mal den Inbegrif des Pulvers beträgt. Diese Berechnung würde von jener, die Benj. **Robins** und Graf **Saluce** führt, nicht viel abweichen, wenn diese Gelehrten beobachtet hätten, das die Menge des elastischen flüssigen Wesens, das sie nach der Entzündung des Pulvers gefunden hatten, nicht mehr, als beiläufig die Hälfte von jener Menge war, die daraus ist entbunden worden, indem der Rest bei der Entzündung selbst zerstört worden ist (k).

Er-

(i) Wir wissen, daß der Wasserdunst, im höchsten Grade erhitzt, ungefär 20000mal den Raum einnimmt, den das Wasser einnahm. Schießpulver, der Feuchtigkeit zu sehr beraubt, hat weniger Kraft, als wenn es diese Menge besitzt, die es in dem Zustande, als wir es zu verbrauchen pflegen, enthält.

(k) Bei dem ersten Anblicke solte man sich billig verwundern, daß Herr Priestley den wahren gordischen Knoten dieser

Schwie-

Erklärung des Knallpulvers.

Dies Pulver ist eine Mischung von drei Theilen Salpeter, zwei Theilen trockenem Weinsteinsalze,

---

Schwierigkeit, worüber alle Phisiker bis auf unsre Tage sich vergebens zerkreuzigten, nicht selbst aufgelöst hat. Dieser berühmte Naturforscher hatte die hauptsächlichsten Eigenschaften der belebenden, dephlogistizirten Luft selbst aufgedeckt; ihm war bekannt, daß diese Luft, mit brennbarer Luft in gehöriger Menge vermischt, einen sehr gewaltigen Knall macht; es gieng ihm also, um dies Problem zu enträthseln, nichts ab, als zu wissen, oder wenn er es wuste, es in Anwendung zu bringen, daß eine entzündete Kohle brennbare Luft giebt, und dann diese zwei Lüfte, um mit der Knallluft fertig zu werden, mit einander zu verbinden; für das Anzünden derselben hätte das nemliche Feuer, das die zwei Lüfte zu entwickeln diente, schon von selbst gesorgt. Es solte also, sage ich, manchem sonderbar vorkommen, daß dieser große Mann nicht darauf verfallen, diese zwei Dinge zusammenzupaaren, und sie auf die Theorie des Schießpulvers anzuwenden; allein es ist ein neuer Beweis, daß man eine lange Zeit sehr nahe an einer Entdeckung sein kann, ohne sie gefunden zu haben. Man verfolgt oft, um zu einer Wahrheit zu gelangen, einen Weg, der nicht anders als durch langes Umschweifen dahinführt, statt dessen ein kleiner Seitenblick alles hätte vor Augen legen können, was man suchte. So durchbort der Bergmann oft das ganze Gebürge, und nur einen Seitenschlage; so hätte er die Goldader getroffen, die immer seinen rauben Gang begleitete. Ja es ist geschehen, daß er muthlos und erschöpft das Werk liegen ließ, ohne zu wissen, daß er mitten im Schatze stund. Wie viele Jahrhunderte sind nicht verflossen, daß man seinen Namensring, den die Römer **Signum** nannten, und dessen sie sich, um ihre Unterschrift aufzudrücken, bedienten, am Finger trug, bevor

es

ze, und einem Theile Schwefel. Mann nennt es Knallpulver, weil es die sonderbare Eigenschaft besitzt, daß es, ohne eingesperrt zu seyn, in einem eisernen Löffel oder einem andern Körper einige Zeit über Feuer gehalten, so daß es langsam sich erhitzt, mit einer ungeheuren Gewalt und einem erschröcklichen Gekrache verpuft. Und in diesem Umstande übertrift seine Knallkraft jene des Schießpulvers selbsten unendlich.

Wie ich glaube, so kann man die so wunderbare Wirkung dieses Pulvers folgendermassen er=

---

es jemanden in Kopf gekommen, daß, wenn er viele solcher Namenszüge oder Buchstaben so ordnete, daß Wörter daraus entstünden, er soviele Abdrücke damit machen könnte, als er wollte, und solchergestalt ohne Abschreiben die Schriften zu vervielfältigen im Stande wäre. Erst im fünfzehnten Jahrhundert war es, daß man die Druckerei, oder die Kunst, Bücher zu drukken erfunden hat (gegen das Jahr 1430 erfand Laurenz Koster zu Haerlem die beweglichen Buchstaben, und die Kunst, Figuren zu stechen, um Abdrücke davon zu machen), da man doch schon von undenklichen Zeiten her die Materialien zum drucken, und die den Gedanken dazu hätten geben sollen, am Finger getragen hatte. Man brauchte sie nur gehörig zu ordnen, und die Kunst Bücher zu drucken, wäre erfunden gewesen. Es war nur noch ein Schritt dazu, und da dieser Schritt gethan war, war man von der Einfalt der Entdeckung nicht weniger betroffen, als von dem unermeßlichen Nutzen derselben, und man verwunderte sich, daß man nicht tausend Jahr eher daran gedacht hatte. Uibers.

erklären: Wenn die Hitze zu einem gewissen Grade gelangt ist, so entwickelt sich eine dephlogistizirte Luft aus dem Salpeter, mittlerweile der geschmolzene Schwefel das Weinsteinsalz angreift, und mit ihm eine wahre Schwefelleber ausmacht, die, flüssig gemacht, in Blasen sich aufblähet, welche durch ihre Zähigkeit die aus dem Salpeter entwickelte dephlogistizirte Luft einkerkern. Der stark erhitzte Schwefel giebt eine Portion trennbarer Luft, die mit der aus dem Salpeter getriebenen dephlogistizirten Luft sich vermischt, welche Vermischung eine gewaltsame Knalluft ausmacht, und die um so wirksamer ist, als sie in den zähen Blasen der Schwefelleber sich eingeschlossen und erhitzt fühlt. Durch die stuffenweise sich vermehrende Hitze entzündet sich der Schwefel von selbst. Man sieht auch wirklich auf der Oberfläche der erhitzten Masse in dem Augenblicke, als es losbrechen will, eine schwache bläulichte Flamme. Eben diese bläulichte Flamme ist es, die, bis in die Höhle der Schwefelleberblasen eingedrungen, die darin eingekerkerte Knalluft entzündet, und der Ausbruch geschieht mit der grösten Heftigkeit.

Es scheint also, daß bei dem Ausbruche des Knallpulvers die Knalluft, oder die Zusammensetzung aus dephlogistizirter und brennbarer Luft, sich erst entzündet, nachdem diese zwei Lüfte entwickelt und zusammengemischt worden sind, statt dessen bei der Verpuffung des Schießpulvers der Blitzschlag in dem Augenblicke der Entbindung derselben statt hat. In dem Falle des Knallpulvers geschieht der Ausbruch durch die ganze Masse der Knalluft in einem einzigen Augenblick, und auf einmal, und die gewaltsame Erschütterung, die die umgebende Luft durch das heftige Zerplatzen der zähen Schwefelleberblasen erleidet, ist von dem erschöcklichen Gekrache die Ursache.

Ein eben so unerträgliches Gekrache hat statt, wenn man mittelst einer guten Ochsenblase, die mit zwei Theilen brennbarer Luft aus Metallen und einem Theile dephlogistizirter Luft angefüllt ist, Seifenblasen macht (a). Allein ein ähnli-

(a) Dreißig oder vierzig Kubikzolle einer Knalluft, verfertigt aus einer recht reinen dephlogistizirten Luft, und einer aus den Metallen frisch gezogenen brennbaren Luft, und solchergestalt in Seifenblasen eingeschlossen, machen bei Näherung eines Lichts einen so erschröcklichen Knall, daß das Gehör der Um-

liches Geknall ereignet sich nicht, wenn man auch in eine beträchtliche Menge Schießpulver, das nicht eingeschlossen ist, Feuer setzt, weil die Entzündung der zwei entwickelten Lüfte nur in dem Augenblicke, als jedes Körnchen Feuer fängt, vor sich geht, und da diese Luft in keinem Körper, der ihr den mindesten Widerstand entgegensetzte, eingeschlossen ist, so kann die Verpuffung nicht anders, als mit einem sehr unbedeutenden Getöse ablaufen.

Umstehenden davon beleidigt wird, und das Haus selbst dadurch eine Erschütterung bekömmt. Ich sah diesen Versuch zum erstenmal bei Herrn Barbier de Tinan, einem Mitgliede der Gesellschaft von Dijon.

Von dem Unterschiede der Geschwindigkeit,

mit welcher die Hitze durch verschiedene Metalle geht.

Τὸ μὲν γαρ πῦρ δύναται πάντα διὰ παντὸς κινῆσαι.

Hippocrates.

Nach den unter Phisikern angenommenen Kunstwörtern giebt man den Körpern, die das elektrische Feuer durch sich durchlassen, das ist, die dieses auf eines ihrer äussersten Ende gebrachte Feuer durch ihre ganze Ausdehnung bis zu dem andern äussersten Ende, solang sie auch sein mögen, und zwar in einem unbemerkbaren Zeitpunkte überbringen, den Namen **Leiter.** Hierunter sind also alle Körper begriffen, die den Lauf des elektrischen Flüssigen durch ihre Substanz in nichts hemmen. **Nichtleiter** hingegen nennt man jene Körper, durch welche das elektrische Feuer gar nicht gehen kann, oder die den Lauf

dessselben schlechterdings verstopfen. Ferner giebt es Körper von einer mitteln Natur, das ist, die dies Feuer zwar durchsetzt, aber mit einem langsamen Schritte; und diese heißen unvollkommene Leiter.

Der nemliche Unterschied hat, wenigstens bis auf einem gewissen Grade, in Rücksicht der Hitze in den verschiedenen Körpern statt, so daß einige die Hitze viel leichter durchlassen, als andere; und diese können mehr oder weniger vollkommene Leiter der Hitze genannt werden. Indessen muß man bemerken, daß es in Ansehung der Hitze keine eigentlich sogenannte vollkommene Leiter oder Nichtleiter giebt; das ist, es ist kein Körper in der Natur, durch den die Hitze in einem Augenblicke von dem einem Ende zu dem andern übergieng.

Bei einer großen Anzahl von Körpern scheint es, als fände zwischen der Geschwindigkeit des Laufs des elektrischen und gemeinen Feuers, oder der Hitze, einige Aehnlichkeit statt; zum Beispiel, die Metalle überhaupt, die für das elektrische Feuer die besten Leiter sind, sind auch unter allen Körpern diejenigen, die die Hitze auf das geschwin-

beste durch sich lassen. Die Metalle sind unter allen Körpern diejenigen, die die Hitze am willigsten annehmen, wieder verlassen, und andern Substanzen, die mit ihnen in Berührung kommen, am leichtesten mittheilen; die Metalle sind von allen Körpern diejenigen, die das elektrische Flüssige am willigsten annehmen, und gleichfalls aufs leichteste verlassen, indem sie es von ihrer Substanz auf jeden andern Körper, der sich ihnen nähert, oder sie berührt, falls er es nur vermöge seiner Natur aufzunehmen geneigt ist, übergehen lassen. So sind auch die Metalle von allen Körpern diejenigen, welche die Hitze am leichtesten annehmen, und verlassen, sie mögen sie nun der umgebenden Luft mittheilen, oder auf Körper, die mit ihnen in Berührung sind, übersetzen. Eine massive metallene Kugel zum Beispiel, die man auf was immer für einen Grad erhitzen mag, wird, ins Wasser gesenkt, alle ihre Hitze in wenigen Minuten verlieren. Eine erhitzte hölzerne Kugel aber wird ihre Hitze im Wasser nicht sobald fahren lassen. Man wird den Mittelpunkt der metallenen Kugel ganz erkältet finden, da der Mittelpunkt einer Kugel von Holz noch einen beträchtlichen Grad der Hitze behalten hat. Die stein-

artigen Substanzen halten die Hitze ebenfalls länger zurück, als die Metalle.

Der gröste Theil der Körper, die die Hitze mit einer gewissen Schwierigkeit empfangen, halten sie auch mit mehr Hartnäckigkeit zurück, oder verlieren sie minder leicht, dergleichen die Steine überhaupt, das Glas, die gebackenen Erdarten, als Häfen vom gebackenen Thone u. s. w. sind. Eben so verhält es sich mit den Körpern, die mit einer Art von Schwierigkeit einen Stand der Elektrizität annehmen; solche verlieren sie auch mit mehr Schwierigkeit, oder halten sie mit einer Art von Halsstärrigkeit an sich (a), dergleichen sind Glas, Harze, Seiden, recht trockenes Holz, u. s. w.

Die genaue Kenntniß jener Körper, die die Hitze am leichtesten durchlassen, wie nicht weniger eine nähere Bekanntschaft mit den andern, die ihrem Durchgange am meisten Einhalt thun, oder

ihn

(a) Aus dieser Eigenschaft gewisser Körper habe ich in meiner schon öfters erwähnten Denkschrift über den Elektrophor wesentliche Folgen für die Physik gezogen.

ihn verzögert, ist weder ein bloser Gegenstand der Phisik, noch ein eitler Vorwurf der Neugierde. Diese Kenntnis kann in der Haushaltung von dem gröſten Nutzen sein, und vorzüglich in gewissen Fabriken, wo eine groſse Menge verbrennlicher Materien aufgeht, und wovon man einen guten Theil ersparen kann, wenn man es verhindert, daß die Hitze sich nicht verliert, verfliegt, oder ganz unnütz durch die umherstehenden Körper sich verbreitet, falls diese so beschaffen sind, daß sie der Hitze einen leichten oder zu freien Durchgang verstatten. Ich erinnere mich, daß mir einer der ersten Manufakturisten in England eingestanden, er habe nach einer Unterhaltung mit dem berühmten Benj. **Franklin** über diesen Gegenstand in seiner Werkstätte eine beträchtliche Verbesserung getroffen, und eine groſse Ersparniß an verbrennlicher Materie.

Obschon es hinlänglich erwiesen zu sein scheint, daß unter allen Körpern die Metalle überhaupt die Hitze am behendesten durch sich verbreiten, so ist es doch noch keineswegs entschieden, welches die besten Leiter der Hitze unter den Metallen sind. Hienge die Eigenschaft, ein Leiter der Hitze zu

sein, von der Dichtigkeit oder eigenthümlichen Schwere der Metalle ab, so folgte daraus, daß das Gold der beste Leiter wäre. In dieser Voraussetzung wäre die Ordnung so: Gold, Blei, Silber, Kupfer, Eisen, Zinn. Läge das Vermögen, die Hitze mehr oder weniger behend durchzulassen, in der Schmelzbarkeit, so wäre dieses die Ordnung: Zinn, Blei, Silber, Gold, Kupfer, Eisen. Und nach dieser Ordnung ist es, daß der berühmte Graf von **Buffon** die Metalle in Rücksicht des Fortgangs und der Dauer der Hitze eintheilt. Dieser berühmte Gelehrte hat ein besonderes Mittel ausgedacht, um die Gesetze zu entdecken, die die Natur in dieser Hinsicht beobachtet. Er ließ sich von allen Metallen Kugeln von einem Zolle im Durchmesser verfertigen. Er erhitzte sie alle auf einmal, um ihnen allen einen gleichen Grad der Hitze zu geben. Hernach beobachtete er, in wieviel Minuten jede Kugel sich so weit erkältete, daß er sie eine halbe Sekunde in der Hand halten konnte, und in wieviel Minuten sie bis zur Wärme der Luft herabgekommen waren. Man kann eine beträchtliche Anzahl von Versuchen, die er in dieser Absicht gemacht, in dem Nachtrage zu seinem unvergleichlichen Werke über die Naturgeschichte

te nachsehen. Die Genauigkeit, die man in der Auflösung eines so beschwerlichen Problems zu fodern berechtigt ist, schien andern Phisikern nicht groß genug, da sie auf einem unsrer Sinne, der vermöge seiner Natur sehr betrügerisch ist, beruht. Ich wüste nicht eine einzige Methode, die man bis jetzt, um die Frage aufzulösen, ausgedacht hätte, und die sicher genug wäre, als daß man nichts mehr vermissen sollte.

Als ich mich zu Anfang des Jahrs 1780 in Frankreich befand, zeigte mir Herr **Franklin** die Vorrichtungen, die er, um die Frage zu entscheiden, ausgedacht hatte. Ich bewunderte daran das einfache Wesen, und hielte sie unter allen Mitteln, die man bisher deswegen in Ausübung gebracht, für die schicklichste. Herr **Franklin** ersuchte mich, den Versuch mit ihm zu machen, welches ich mit Vergnügen annahm; allein seine beständigen Beschäftigungen ließen ihm niemals soviel Zeit, daß er dieses Vorhaben hätte ausführen können. Bei meiner Abreise von Paris im Monat Julius desselbigen Jahrs, um mich nach Wien zu verfügen, überließ mir Herr **Franklin** die Materialien, die er vorgerichtet hatte,

um

um bei meiner Ankunft zu Hause den vorgehabten Versuch nach meiner Gelegenheit anzustellen.

Als ich zu Wien angekommen, ermangelte ich nicht, den Versuch zu machen, und Herrn **Franklin** den Erfolg der Erfahrungen, wovon ich hier den Leser unterhalten werde, mitzutheilen. Wenn dieser Erfolg, um die Frage zu entscheiden, einiges Licht verbreiten sollte, so ist es dieser große Mann, dem die Naturlehre verbunden sein wird, und nicht mir, der ich nichts gethan habe, als den Plan des Herrn **Franklins** genau befolgt.

Die Geräthschaft besteht in sieben Dräthen, jeder von einem verschiedenen Metalle, und alle durch das nemliche Loch gezogen, so daß sie alle genau die nemliche Dicke haben. Ihre Dicke belief sich ungefär auf $\frac{1}{22}$ Zoll pariser Maaß. Diese sieben Metalldräthe schraubte ich ungefär auf einen Zoll gleich weit von einander abstehend zwischen zwei Holzbalken fest ein, so daß ihre Länge von dem Holze bis an ihr Ende genau dieselbe war. Die Holzbalken fasten die Dräthe in der Mitte, so daß ein jeder Arm einen Schuhe in

der

der Länge hatte. Ich schmolz weißes Wachs in einem töpfernen Geschirre, dessen Rand durchaus eben gemacht war. In dieses geschmolzene Wachs senkte ich die ganze Reihe der Dräthe ein, und ließ das Holz, zwischen welches sie eingeschraubt waren, auf dem Rande des Topfes ruhen. Als ich sie heraus nahm, blieb auf jedem Drathe eine Wachslage, die, erkältet, sehr augenscheinlich war. Dann ließ ich in einem andern eigends hiezu verfertigten Topfe Oel bis auf einen hohen Grade, das ist, nicht gar bis auf den Siedepunkt erhitzen, und senkte die Spitzen dieser Dräthe, alle gleich tief, ein. Die Wachslage schmolz zwar auf jedem Metalldrathe, aber die Geschwindigkeit der vor sich gegangenen Schmelzung war mit der Geschwindigkeit, mit welcher die Hitze durch die verschiedenen Metalle sich fortpflanzte, in einem geraden Verhältnisse. Ich konnte den Unterschied der Geschwindigkeit, mit welcher diese Schmelzung durch jedes Metall sich vorgedrungen, recht deutlich sehen.

Um endlich den richtigsten Begrif von diesen Versuchen zu geben, ließ ich zwölf davon (Taf. IV.) stechen, in welchen man es in einem Blick

über=

übersieht, zu welcher Höhe, die durch die kleine Queerlinien angezeigt ist, die Schmelzung in dem Augenblicke, als ich die Vorrichtung aus dem Oele gezogen, gekommen war. Die senkrechten Linien bezeichnen die Dräthe der verschiedenen Metalle an, die durch die über ein jedes gesetzten chemischen Zeichen benennt sind. Die Ordnung, in der ich sie stellte, war diese: Gold, Silber, Kupfer, Zinn, Stahl, Eisen, Blei. Von den Metalldräthen ist nicht mehr, als das äusserste Ende vorgestellt, weil nur soviel nöthig war, um die Höhe genau zu bestimmen, zu welcher die Schmelzung in den zwölf Versuchen aufgestiegen war; denn die Dräthe waren viel länger, und viel weiter von einander entfernt, als man sie auf der Tafel sieht.

Es hat sich bei mir sowol durch die in der Figur ausgedruckten zwölf Versuche, als durch noch eine große Anzahl von andern, bestättigt, daß das Silber von allen Metallen der beste Leiter der Hitze ist, und daß die natürliche Ordnung diese ist: Silber, Kupfer, Gold, Zinn, Eisen, Stahl, Blei. Es fand sich zwar von Zeit zu Zeit in dem Erfolge eine kleine Abweichung vor,

das

das Silber und Blei ausgenommen, wovon das erstere die Hitze aufs behendeste und das andere aufs langsamste zu leiten niemals gefehlt hatte. Ich hätte in dieser Hinsicht die natürliche Ordnung gleichförmiger festsetzen können, wenn ich zu Werke gegangen wäre, wie es oft Aerzte thun, die bei der Anpreisung ihrer Heilmittel nur die Fälle erzählen, in welchen die Kur ist bewirkt worden, alle andere aber, wo die Heilmittel versagt haben, unterdrücken. Ich könnte gleichfalls die Versuche, oder die Abweichungen, die mit unterlaufen, zurückehalten, und nur diejenigen, in denen die natürliche Ordnung unabänderlich Stand hielt, vorlegen; allein von dieser Gattung von Betrug sehr weit entfernt, habe ich die zwölf Versuche, so wie ich sie nach einander gemacht habe, bestehen lassen, ohne andere darunter zu mengen, die die Abweichungen verhelt hätten, da diese doch in einer viel grössern Anzahl zu Handen gewesen wären. Ich habe nicht eher als nach einer Menge von Versuchen und nach der Mehrheit der Erfolge einen Schluß gemacht; Ich wüste aber keine giltige Ursache wegen den Abweichungen, die der Leser in den verschiedenen Versuchen finden wird, anzugeben. Man wird es leicht begreifen,

daß

daß der große Unterschied in der Höhe, zu der die Schmelzung in den zwölf Versuchen aufgestiegen ist, von nichts anderm herrühre, als daß ich die Ende der Metalldräthe nicht gleichlang in dem heißen Oele gelassen habe, oder daß das Oel nicht immer denselben Grad der Hitze erlangt hatte.

Hieraus wird man begreifen, warum die silberne Geschirre, in welchen man warme Getränke hält, als Kaffee- und Theegeschirre, hart zu behandeln sind, wenn ihre Handhaben nicht von Holz, oder nicht mit einer Substanz, die die Hitze nicht so leicht durchläßt, überkleidet sind.

Von

Von

der Brennbarkeit der Metalle.

Τῷ γὰρ πυρὶ τὸ πνεῦμα τροφή. τῷ δὲ πνεύματος
τὸ πῦρ ξεριδὲν ἐκ ἂν δύναιτο ζώειν.

Hippocrates.

I. Abschnitt.

Die zum Einathmen taugliche, oder atmosspherische Luft ist nicht minder die Stütze der athemschöpfenden Thiere, als sie die wahre Nahrung des Feuers und vorzüglich der Flamme ist, das heist, kein oder fast kein Körper kann brennen oder in Flammen auflodern, ohne daß er nicht mit einer Luft, worin Thiere, die athmen, leben können, in Berührung wäre. Wenn diese allgemeine Regel Ausnahmen leidet, so treffen sie bei solchen Körpern ein, die durch die Hit-

ze von selbsten eine solche Luft entwickeln, so wie zum Beispiel das Schießpulver thut, das in den aufs genaueste verschlossenen Gefäßen sich entzündet, weil es durch die Hitze eine unermeßliche Menge dephlogistizirter Luft, als welche in einem viel höhern Grade eine Nahrung der Flamme abgiebt, als die gemeine Luft, aus dem Salpeter entwickelt, mittlerweile die Kohlen eine brennbare Luft vorschießen (a). Die heutigen Phisiker haben es uns gezeigt, daß eine Mischung von brennbarer und dephlogistizirter Luft mit einem nachdrücklichen Knalle Flamme fast. Eben die Mischung dieser zwei Lüfte ist es, die in dem Augenblicke der Entzündung dieses sonderbaren Körpers sich entwickelt, und in dem Punkte selbst, als sie sich bildet, in Flammen ausbricht. Auf diese Weise kann man sagen, daß das Schießpulver, weil es sich mit seiner eignen Luft nährt, um zu brennen der gemeinen Luft nicht bedarf.

Die Ursache, warum verbrennliche Körper, der zum Einathmen tauglichen Luft beraubt, nicht brennen oder in Flamme aufgehen können, scheint da-

(a) Sieh die vorige Abhandlung über das Schießpulver.

darin zu liegen, daß das zur Zeit der Feuerung von diesen Körpern sich abscheidende brennbare Grundwesen von der umgebenden zum Athemholen tauglichen Luft begierig aufgenommen wird, welche, davon bald gesättigt, und folglich, unfähig noch mehr einzusaugen, das Feuer von selbsten verlöschen läst, falls sie entwischen, und durch eine neue Menge reiner Luft sich zu ersetzen verhindert ist. Hierauf (daß nemlich ein beständiges Erneuern der Luft nothwendig ist, damit die Verzehrung der verbrennlichen Körper statt haben könne (b), beruhet der bekannte Grundsatz der zu dem Gedanken, die Häuser unverbrennlich zu machen,

(b) Es ist vielleicht kein Theil der Phisik unsres Forschens würdiger, als die Hitze, das Feuer, das Verbrennen; und dennoch ist kein Gegenstand, mit welchem die Versuche, um seine Natur zu ergründen, mit weniger Erfolg wären gekrönt worden. Doktor Crawford hat zwar diese Materie in einem sehr sinnreichen Werke unter dem Titel: Experiments and observations on animal heat and the inflammation of conbustible bodies. London MDCCLXXIX, auseinander zu setzen gesucht; allein soviel Verdienst dies Werk auch hat, so sind wir doch noch weit entfernt, als daß wir von diesem verwickelten Vorwurfe klare Begriffe hätten.

Anlaß gegeben, welches man in England schon mit dem erwünschtesten Erfolge ausgeführt hat (c).

Das Verbrennen der Metalle ist den nemlichen Gesetzen unterworfen, als jenes der andern verbrennlichen Körper, das heist, von der Gemeinschaft der freien Luft abgeschnitten, können sie nicht brennen oder sich verkalken. Die Metalle bestehen aus einer, mit dem brennbaren Grundwesen innigst verbundenen Metallerde. Wird dies brennbare Grundwesen von dem Metall getrennt, so verlieren diese Körper ihre Dehnbarkeit unter dem Hammer, wie nicht weniger die metallische Gestalt, und sehen sich in eine Substanz verwandelt, die gemeiniglich einer Erdart gleicht, welche die Scheidekünstler Metallkalke nennen. Die fortgesetzte Wirkung des Feuers ist ohne andere Beihilfe allein im Stande, die Metalle unter die Gestalt eines Kalks zu bringen, Gold und Silber ausgenommen (und vielleicht auch die Platina),

als

(c) Herr Hartley, ein Parliamentsglied, bedient sich dünner und, um das Rosten zu verhüten, mit Oelbestrichener Eisenplatten zur Bodenbelegung eines jeden Stocks vom Gebäude. Lord Viskount Mahon hat noch eine wolfeilere Art ausgedacht, wovon man in dem LXVIII Bande der philosophischen Transaktionen einen Entwurf antrift, und den dieser Herr in einem besondern Werke ausführlich beschrieben liefern will.

als welche zwei edle Metalle, ohne ihre Natur zu ändern, der Wirkung des heftigsten und anhaltendsten Feuers widerstehen (d). Die Metallerden

(d) Gold und Silber unter den Metallen, und Queckſilber unter den Halbmetallen, ſcheinen ſich niemals in dem Stande eines eigentlich ſogenannten Kalks zu befinden; denn die Hitze allein, ohne Zuſatz, iſt im Stande, ſie zu entlarven, und wieder unter ihrer natürlichen Metallgeſtalt erſcheinen zu laſſen, wenigſtens hat man hiezu kein Phlogiſton nöthig, wie ihre wahre Geſtalt auch immer verſteckt ſein mag. Eiſen, Blei, Zinn und Kupfer, einmal in wahrhafte Kalke verwandelt, es ſei nun durch die Wirkung des Feuers allein, oder durch die Wirkung der Säuren, die ſie aufgelöſt haben, können ohne Zuſatz des brennbaren Grundweſens nicht wieder zu dehnbaren Metallen gemacht werden. Gold und Silber aber, ſo verkappt ſie auch ſind, gehen niemals in vollkommene Kalke über. Queckſilber, verkalkt, oder durch eine etliche Monate lang unterhaltene Hitze in eine rothe, etwas zinnoberähnliche Maſſe verwandelt, wird wieder lebendiges Queckſilber, ſobald man es einer viel ſtärkern Hitze ausſetzt, als jene war, die man, um es feſt zu machen, gebraucht hat. Es ſcheint, dieſes metalliſche flüſſige Weſen habe ſeine Flüſſigkeit durch die ungemein groſſe Menge der dephlogiſtizirten Luft, die es bei ſeinem Feſtwerden, oder bei ſeiner Verkalkung eingeſaugt hat, verloren, und kehre zu ſeiner urſprünglichen Flüſſigkeit wieder zurück, indem es dieſe wunderbare Luft, die man in einem groſſen Uiberfluſſe daraus erhält, durch die Kraft des Feuers austreibt, aber in einem hohen Grade der Reinigkeit, daß ſie nun eine belebende oder dephlogiſtizirte Luft iſt. Könnte man beweiſen, daß das Queckſilber während ſeiner Verkalkung die atmoſpheriſche Luft ſo, wie ſie iſt, verſchlingt, das heiſt, mit dem Phlogiſton, womit ſie allezeit beladen iſt, ſo könnte man, um die Erſcheinung zu erklären, ſagen, das Feuer treibe die Luft aus dem verkalkten Queckſilber heraus, indeſſen der Queckſil-

oder Metallkalke können aufs neue wieder dehnbare Metalle werden, wenn sie das, was sie bei der Verkalkung verloren, nemlich das Phlogiston oder das brennbare Grundwesen, wieder erlangen. Dies ist die Grundlage, worauf grösten Theils die Schmelzkunst, und vorzüglich die Bergbaukunst beruht; denn, wenn wir Gold und Silber ausnehmen, so findet man die Metalle in dem Eingeweide der Erde höchst selten unter ihrer Metallgestalt, sondern sie kommen entweder unter der Gestalt einer Metallerde oder eines Metallkalks, der die Gestalt eines Metalls nicht anders als durch Beisetzung des Phlogistons annimmt, verlarvt vor, oder sie sind mineralisirt, das heist, sie sind mit einem fremden Körper, der sie verbirgt, vermischt. Dieser fremde Körper ist meistens Schwefel. Um diesen letzten ihre Metallgestalt zu geben, hat man gewöhnlich nichts zu thun, als diesen Schwefel mittelst des Feuers auszutreiben.

Die

---

silberkalk kraft der grössern Anverwandschaft, die er zu dem Phlogiston hat, als die Luft, das brennbare Wesen gleichsam gefesselt hält, und nachdem er sich mit diesem Grundstoffe innigst vereinigt hat, unter der Metallgestalt wieder zum Vorschein kömmt.

Die ältern Scheidekünstler hatten mit den neuern nicht einerlei Begriffe vom brennbaren Grundwesen. Ihr Phlogiston, z. B. der Schwefel, war vielmehr ein Körper, der das brennbare Grundwesen im Uiberflusse besitzt, als das brennbare Grundwesen selbst in seiner Reinigkeit. Den zwei großen Männern, **Beccher** und **Stahl**, und vorzüglich dem letztern haben wir eine richtigere Kenntniß dieses Grundstoffes in seiner Reinigkeit, und von jeder andern Substanz abgeschieden, zu verdanken. Ungeachtet dieses Begriffes aber, den sie uns davon beigebracht, waren sie doch, ihn in seiner ganzen Reinigkeit, das ist, von aller andern Materie befreiet, darzustellen, nicht im Stande. Die wichtigen Wahrheiten über das Phlogiston oder das Feuer, als einen Bestandtheil der Körper, die der Chemie eine ganz andere Gestalt gegeben, rühren von dem berühmten **Stahl** her.

Das brennbare Wesen, dieser Grundstoff von der höchsten Feinheit, so daß er unsern Sinnen in seinem einfachen Stande unbemerkbar ist, durchdringt beinahe alle Körper, und theilt ihnen nach seiner Menge und nach der grösseren oder

kleineren Kraft, mit welcher er ihnen anhängt, sehr verschiedene Eigenschaften mit. Es giebt Körper, die es niemals fahren lassen, dergleichen die edlen Metalle und das Queckfilber sind. Es giebt wieder andere, die es zwar vermöge ihrer Natur enthalten, aber auch wieder mehr oder minder leicht verlassen. Unter den Metallen ist Eisen dasjenige, mit welchem dies Grundwesen am schwächsten vereinigt zu sein scheint; denn alle Säuren, auch die schwächsten, berauben es desselben: die blose feuchte Luft entzieht es ihm. Der Rost ist nichts als ein verkaltes Eisen, das unter dem Namen Ocher bekannt ist. Indessen hat es das Ansehen, daß dieses brennbare Grundwesen, obschon es das Eisen leicht verläst, dennoch sich sogleich durch einen Grad der Hitze, der es aus dem Blei und Zinn vertreibt, davon loszumachen sich weigert. Es macht sich aber mit einer erstaunlichen Geschwindigkeit davon los, sobald es den heftigsten Feuersgrad erhalten hat, so wie man ihn einer etwas ausgiebigern Masse dieses Metalls nicht leicht geben kann. Hat das Eisen, vorzüglich aber der Stahl (der von dem Eisen eigentlich in nichts unterschieden zu sein scheint, als durch eine gröffre Menge des brennbaren Grund-

stof-

stoffes, den er besitzt) jenen Grad des Glühens erlangt, den es, um mit heller Flamme zu brennen, nöthig hat, so würde es, wie eine Wachskerze zu brennen fortfahren, bis es ganz verzehrt, oder zu Kalk verwandelt ist, wenn es sich in einer Luft befände, die all das Phlogiston, welches in diesem Stande des Glühens verbreitet wird, aufnehmen könnte. Die gemeine Luft, die schon im natürlichen Stande mit einer gewissen Menge des Phlogistons angeschwängert ist, kann all das brennbare Grundwesen, das ein Stück Eisen von einer gewissen Dicke, wenn es wahrhaft in Flammen steht, um sich herum verbreitet, nicht so geschwind einsaugen; ob sie gleich die Flamme eines recht feinen stählernen Drathes etliche Minuten zu unterhalten vermag.

Schon vor vielen Jahren zeigte ich meinen Freunden eine Erfahrung, die ein Ungefähr mich beobachten ließ, und die vermuthlich auch andere schon beobachtet haben müssen; nemlich einen sehr kleinen stählernen Drath an der Flamme einer Kerze anzuzünden, und ihn wieder herauszuziehen, eh er der Wirkung der Flamme zu lange ausgesetzt war. Zieht man ihn in dem Augenblicke,

als er roth wird, heraus, so wird man beobachten, daß die Röthe in der freien Luft bald in die funkelndste Gluth sich verwandelt, so daß das Metall schmelzt, verschiedene Partikelchen abspringen, und in die umgebende Luft sich versprützen, und daß ein beträchtlicher Theil des Draths in einen Kalk, wenigstens in einen unvollkommenen Kalk übergeht; denn dies geschmolzene Metall, obschon es seine Dehnbarkeit gänzlich verloren hat, gehorcht noch dem Magnete. Taucht man diesen stählernen Drath in eine Flasche voll dephlogistizirter Luft in dem Augenblicke, als der höchste Grad der Entzündung oder des Glühens noch besteht, so erlöscht die Flamme keineswegs, sondern sie durchläuft den Metalldrath mit einer ziemlichen Geschwindigkeit, und verzehrt ihn solchergestalt, so lang er auch sein mag, ganz, wenn nur dephlogistizirte Luft genug da ist, die eine vorzügliche Güte besitzt.

Wenn man statt eines der feinsten Saitendräthen einen viel massiveren nimmt, so wird der Versuch auf diese Art nicht vor sich gehen. Die Ursache davon ist, daß die Hitze einer Lichtflamme nicht Wirksamkeit genug hat, um die ganze Sub-

stanz

stanz eines dicken stählernen Drathes so zu durchdringen, daß sie ein vollkommenes Glühen, oder eine wahrhafte Entzündung, die anzuhalten und durch den ganzen Drath sich fortzupflanzen im Stande wäre, bewerkstelligen könnte. Dies Metall beträgt sich in der dephlogistizirten Luft fast wie ein Licht oder wie eine Wachskerze in der gemeinen Luft. Eine Wachskerze wird bald verlöschen, wenn man nichts thut, als den Dacht nur anstecken, ohne daß eine lebendige Flamme wäre erweckt worden. Hat man aber nur ein kleines Zäserchen des Dachts entzündet, so wird die Flamme dem übrigen Dachte sich mittheilen, und folglich nach und nach der ganzen Kerze, bis sie völlig verzehrt sein wird. Es scheint, sage ich, daß ein ähnlicher Umstand bei dem stählernen Drathe eines etwas grössern Kalibers in der dephlogistizirten Luft statt habe. Die Schwierigkeit, um diesen Versuch mit Erfolg anzustellen, besteht nicht darin, daß ein grober stählerner Drath nicht eben so gut brennen könnte, als ein feiner, oder daß eine Flamme nicht durch seine ganze Substanz sich fortpflanzen könnte, sondern sie rührt einzig und allein daher, daß die Flamme einer Kerze selbst nicht soviel Hitz hat, um einen groben stählernen

Drath entzünden zu können. Man wird gar nicht zweifeln, daß dies so ist, wenn man wissen wird, daß man, um einen groben Saitendrath anzuzünden, sein Ende nur mit einem Stückchen des feinsten stählernen Drathes umwinden darf, dieses anzünden, und alles sogleich in die dephlogistizirte Luft eintauchen. Der kleine stählerne Drath wird den groben stählernen, ja sogar einen ganzen aus mehreren Stahldräthen zusammengedrehten Strick in Brand stecken. Ich wage es nicht, zu bestimmen, wie dick man einen solchen metallenen Strick, ohne daß der Versuch fehlschlüge, machen dürfe. Da ich aber auf diese Art schon einen aus acht Saitendräthen zusammengeflochtenen Bündel angezündet habe, so habe ich Ursache zu glauben, daß man noch viel weiter gehen könne, wenn nur das Glas voll dephlogistizirter Luft, wohin man den Strick eintauchen muß, groß genug ist, und die dephlogistizirte Luft selbst eine gute Eigenschaft besitzt.

Die zu diesem Versuche schicklichsten Fäden sind diejenigen, welche unter dem Namen der Klaviersaiten bekannt sind. Sie sind, wenigstens in den Kaufläden zu Wien, von zwölf verschiedenen

nen Sorten zu haben, auf den Spulen, um welche sie in den Fabriken aufgewickelt werden, mit Zahlen bezeichnet. Hievon kann man nur die kleinsten, das ist, nur die mit Nro. 11 und 12 bezeichneten, an dem Lichte, ohne Furcht zu verfehlen, anzünden. Will man aber einen grössern, z. B, mit Nro 1 oder 2, daran anzünden, so muß man sein Ende mit einem Stückchen von Nro 11 oder 12 umwickeln, oder man muß das Ende des grössern Drathes selbsten sehr zuspitzen, indem man es auf dem Amboß schlägt, und das gefletschte Ende in eine sehr scharfe Spitze ausschneidet. Eine solche Spitze entzündet sich an dem Lichte eben so leicht, als der Drath von Nro 12, und taucht man ihn alsdenn geschwind in ein Gefäß voll dephlogistizirter Luft, so wird die Flamme durch die ganze Länge dieses Drathes sich fortpflanzen.

Man wird mit mir übereinkommen, daß die Fortpflanzung des Feuers durch einen Eisendrath in dephlogistizirter Luft auf die so eben beschriebene Art eines der schönsten und auffallendsten Schauspielen ist, die man sich nur einbilden kann. Die Flamme, die das Eisen giebt (und ich glau-

be,

be, dies Feuer so nennen zu können) ist von einer Reinigkeit und von einem Glanze, daß sie die Augen auch bei hellem Tage kaum ertragen können. In der Dunkelheit des Abends erscheint dies Schauspiel in einem noch vortheilhafteren Lichte, und die Flamme des kleinsten Saitendraths ist im Stande, ein großes Zimmer zu beleuchten. Alle, denen ich diesen Versuch gezeigt habe, konnten sich über ihre bezaubernde Schönheit nicht genug erstaunen.

Anstatt einen solchen Saitendrath an der Flamme eines Lichts anzuzünden, zünde ich ihn mit der nemlichen Leichtigkeit mittelst einer geladenen leidenschen Flasche an. Wir wissen, daß das elektrische Feuer einen Metalldrath, vorzüglich aber einen Eisendrath zu schmelzen im Stande ist. Allein um nur einen der feinsten zu schmelzen, braucht man eine sehr starke Batterie (e). Die in der IV Tafel vorgestellte zilindrische Flasche giebt einen Begrif von der Art diesen Versuch an-

(e) Recht feine Eisen- oder Stahlspäne, so wie sie von dem Drehstocke der Uhrmacher abfallen, entzünden sich mittelst einer kleinen leidenschen Flasche; legt man solche Späne in eine Pulverrolle, so kann man sie anstecken, wenn man die Entladung einer kleinen leidenschen Flasche durch diese Späne leitet, welche bei ihrer Schmelzung das Pulver entzünden.

anzustellen. AA ist eine zilindrische, schön durchsichtige Glasflasche, deren Boden ausgeschnitten, und mit einem von Messing EE, dessen Mitte in den Buckel F sich erhebt, vertauscht worden ist. DD ist eine Kapsel von Messing, in deren Mittelpunkte ein Korkstöpsel steckt, wodurch eine messingene Stange mit der aufgesetzten Kugel B geht. G ist ein messingener Knopf, um zu verhindern, daß die abspringenden Brandstücke des Metalls den Stöpsel nicht erreichen und anzünden. C ist der Messingdrath, den man anzünden will; er hängt in einer in der Mitte der Metallstange angebrachten Rinne, und wird durch die Kugel B eingezwängt. Dieser Messingdrath ist, um seinen Inbegrif in einem kleinern Raume zu vermehren, in eine Schnecke gedreht. Das untere Ende dieses Messingdraths läuft in eine lang gezogene sehr feine Spitze aus, damit man, um die Spitze in Brand zu stecken, nur eine mittelmässige leidensche Flasche zu Hilfe zu nehmen braucht. Um diesen Metalldrath anzuzünden, füllt man das zilindrische Glas mit dephlogistizirter Luft an, jedoch so, daß man soviel Wasser darin läst, daß es die Spitze des Buckels F etwas übersteigt; alsdenn richtet man eine metallische

Gemeinschaft zwischen dem metallenen Boden der walzenförmigen Flasche und der äussern Bewafnung einer leidenschen Flasche auf, die man nun entladet, indem man den Ausbruch auf den Knopf B leitet. Das elektrische Feuer, gezungen, den einzigen, ihm zwischen dem Buckel F und der Spitze des Metalldraths offen gelassenen Weg einzuschlagen, steckt diese Spitze in Brand. Die einmal erweckte Flamme läuft auf dem Metalldrathe allmählig fort, bis entweder er ganz verzehrt ist, oder die dephlogistizirte Luft in der walzenförmigen Flasche phlogistizirt, folglich die Flamme des Eisens länger zu unterhalten unfähig geworden ist. Indem diese Flamme die Schnecke, die der Drath bildet, verfolgt, erhebt sie die Schönheit des Schauspiels, das ziemlich lang anhält. Man muß Acht haben, daß der Tisch, worauf der Versuch gemacht wird, nicht erschüttert wird, wobei der Messingdrath in ein Zittern gerathen würde, welches Ursache ist, daß der entzündete und geschmolzene Knopf von dem übrigen Drathe mit einer abstoßenden Bewegung sich absondert, und mit ihm der ganze brennende Theil, und das Feuer verlöscht. Trennet sich hingegen der zu schwer gewordene entzündete Knopf von selbsten, ohne ei-

niges Zittern, so bleibt gemeiniglich noch ein entzündetes Stück zurück, welches sogleich die Flamme dem übrigen Drathe übersetzt.

Man muß es sich wol merken, daß der ganze Boden der zilindrischen Flache abgenommen werden muß; denn wenn man sich begnügen wollte, nur ein Loch einzugraben, und, um der elektrischen Entladung einen Uibergang zu verschaffen, einen metallenen Knopf einzustecken, so würde die Flasche kaum zu zwei Versuchen aushalten; denn unterdessen die Flamme den Metalldrath durchläuft, fällt von Zeit zu Zeit eine geschmolzene und noch in dem Stande des heftigsten Glühens begriffene Masse ab, welche, wenn sie auch auf einen Zoll tief das kalte Wasser durchsetzt, dennoch den Ort des Glases, auf den sie trift, zu schmelzen im Stande ist, alldorten hängen bleibt, und das Glas nothwendigerweise zerbricht. Ein solcher geschmolzener und noch entzündeter metallener Knopf hat, obschon er durch das kalte Wasser gehen muste, doch den zinnenen Boden meiner Flasche in Fluß gebracht, denselben gang durchgefressen, und noch eine andere Zinnplatte, worauf der Boden aufstund, durchbohrt. Ein glü-

hentes Metall in der reinsten Feuerluft besitzt vielleicht den höchsten Grad der Hitze, der möglich ist (f).

Da man die Metalle überhaupt für brennbare Körper gehalten, so glaubte man folglich auch, daß sie mehr oder weniger offenbar brennen könnten. Zink entzündet sich in einem Tigel so sichtbar, als eine Fette, mit einer sehr leuchtenden Flamme. Das Eisen verräth in der stärksten Gluth durch sein Funkeln, daß es wirklich in Flammen steht. Die Künstler benützen es sogar deswegen zum Feuerwerke. Graf von Büffon ist der Meinung, daß alle Metalle, nicht ein-

(f) Die große Hitze, die ein auf eine glühende Kohle gerichteter Strom der deplogistizirten Luft erweckt, könnte sehr nützlich sein, um die Metalle zu schmelzen, und vollkommenere Löthungen zu machen. Herr Achard, Mitglied der königlichen Akademie zu Berlin, schlägt in einer Denkschrift dieser Gesellschaft, um diesen Gedanken zur Nutzanwendung zu bringen, ein leichtes Mittel vor, nach welchem man aus einer mit dieser Luft gefüllten Blase die herausgetriebene Luftsäule auf eine Glut oder durch die Flamme, die das Metall schmelzen soll, richtet. Man könnte auch, wie ich denke, die dephlogistizirte Luft auf eine solche Glut leiten, während dem sie aus dem rothen Quecksilberniederschlage oder Salpeter sich entwickelt. Man dürfte nur an den Hals der Retorte eine gläserne oder metallene Röhre anhängen, und ihr äusserstes End, das so eng, als möglich sein müste, auf die Glut richten.

einmal Gold und Silber ausgenommen, in dem Stande des Glühens mit einer Flamme umgeben sind, die enge um die Oberfläche dieser Körper eingeschränkt ist, und folglich nicht da zusein scheint (g). Ich weiß aber nicht, daß bis jetzt noch jemand es für möglich gehalten habe, daß die Metalle, aus dem Feuer herausgezogen, durch Fortpflanzung der Flamme durch ihre Substanz, wie eine Kerze sich verzehren. Das Glühen eines feinen stählernen Drathes, wovon ich oben gespro-

(g) Herr von Buffon denkt so, weil er erwägt, daß die Flamme, ob sie gleich weniger Hitze hat, als eine Glut, doch viel leichter die Entzündung andern Körpern mittheilt. Angesteckt es Stroh wird verbrennliche Körper, die seine Flamme erreicht, viel leichter ins Feuer setzen, als eine glühende Kohle, ungeachtet das Feuer der Kohle weit heftiger ist. Hieraus schliest er, die Ursache, warum die glühend gemachten Metalle jedem verbrennlichen Körper die Entzündung mittheilen, müsse sein, weil sie mit einer wahrhaften Flamme umgeben sind. Siehe Supplement de l'Histoire naturelle. Tom. I. Pag. 91. Ed. in 8vo. Ich zweifle aber an der Aechtheit dieses Schlusses; denn alle Körper, sogar auch die unverbrennlichen, im Feuer stark geglühet, entzünden durch ihre Berührung alle verbrennliche Körper. Herr von Buffon scheint von der Meinung des großen Newtons zu sein, der die Flamme für einen bis zum Glühen erhitzten Rauch ansieht. Man kann diese Stelle des Newtons in meiner Theorie des Schießpulvers nachsehen. Es kömmt mir wahrscheinlicher vor, daß die Flamme, wie es Herr Landriani zuerst gesagt, nichts anders, als eine entzündete brennbare Luft ist.

chen, schreitet, nachdem er wieder von der Flamme entfernt worden, nicht über den in der Flamme selbst glühend gewordenen Ort hinaus, falls man den Versuch in offener Luft anstellt.

II. Abschnitt.

Einige fernere Bemerkungen in betref der Brennbarkeit verschiedener Metalle.

In dem vorhergehenden Abschnitte zergliederte ich nichts, als die Art, Eisen oder Stahl anzuzünden. Indessen habe ich zu untersuchen nicht unterlassen, ob auch alle andere Metalle sich anzünden lassen. Unter allen ganzen und Halbmetallen scheint der Zink am leichtesten Flammen zu fassen. Ein Zinkplättchen wird sich in der Flamme einer Kerze ganz leicht entzünden, und, aus der Flamme genommen, noch einige Zeit zu brennen fortfahren. Allein dies Schauspiel stellt dem Auge nichts besondres dar, und dauert nicht lange. Kupfer, Zinn und Blei scheinen auf diese

Art

Art an der freien Luft sich zu entzünden gar nicht fähig zu sein. In der Feuerluft aber entzünden sie sich sehr leicht, wiewol die Flamme, wenn man sie in dieser Luft ohne Vereinigung mit Stahl entzündet, sich nicht lange erhält. Der in Brand gerathene Theil löst sich bald von dem übrigen ab, und das Feuer verlöscht. Das elektrische Feuer entzündet sie nicht, wenigstens war ich mit diesem Versuche noch nicht so glücklich. Um sie in der Feuerluft für sich selbsten zu entzünden, darf man nur an das Ende eines dieser Metalldräthe ein kleines Stückchen Kork oder Schwamm oder was immer für eine andre entzündbare Substanz anstecken. Nachdem man dies Stückchen von entzündbarer Materie angezündet hat, taucht man das Metall in die dephlogistizirte Luft, und man sieht es alsobald in dem vollkommensten Stande des Glühens, obschon, wie ich es schon gesagt habe, die Entzündung durch diese Metalle sich nicht fortpflanzt. Ich konnte es nicht dahin bringen, daß sich ausser Eisen ein anderes Metall über ein Viertel Zoll lang verzehrt hätte.

Inzwischen ist es doch ein leichtes, zu machen, daß sie wie Stahl brennen, welches man folgen-

dergestalt angreift. Man drehet einen Drath oder ein kleines Stückchen von dem Metalle, das man brennen will, um einen stählernen Drath um; zündet diesen stählernen Drath an, es sei nun an der Flamme einer Kerze nach der oben zergliederten Art, oder, was besser geht, man setzt ihn, wie man es auf der IV Tafel vorgestellt sieht, in Feuer durch eine elektrische Entladung. Das fremde Metall wird durch den stählernen Drath in Flammen gesteckt, und ausser Stande, vom Stahle sich loszumachen, zu gleicher Zeit mit ihm verzehrt.

Auf diese Weise kann man beobachten, was für eine Flamme ein jedes Metall giebt. Das Eisen brennt mit der glänzendsten Flamme, die hell und fast ohne einigen Dampf ist, und es sprützt auf alle Seiten die schönsten und glänzendsten Funken aus. Das Feuer pflanzt sich durch dieses Metall mehr oder weniger geschwind fort, nachdem es mehr oder weniger massiv, und die Feuerluft, wohin es eingetaucht wird, mehr oder weniger fein ist. Das Zinn, mit dem Eisen vereinigt, scheint, entzündet, den Glanz, den das Eisen schon für sich selbst giebt, noch zu vergrös-

fern,

seyn, es beschleunigt den Lauf des Feuers, giebt nicht mehr Dampf, als das Eisen, und verhindert das Funkeln des Eisens nicht. Das Blei, durch das Eisen entzündet, verzögert den Fortgang der Flamme, und es selbst macht eine blasse Flamme, deren Spitze in einen weißlichten und dicken Rauch sich endigt; und es vermindert das Funkeln des Eisens. Das Kupfer pflanzt die Flamme etwas geschwinder fort, aber doch nicht soviel, als Zinn; es verdunkelt in etwas den Glanz der Eisenflamme, und giebt nicht gar soviel Dampf, jedoch ohne das Funkeln des Eisens zu vermindern. Der Zink steht der Geschwindigkeit der Forpflanzung der Flamme etwas im Wege, hält das Funkeln des Eisens ein wenig in Schranken, und giebt viel Dampf, jedoch nicht soviel, als Blei. Ist aber der Zink in einer sehr geringen Menge beigesetzt, so erhöhet er gewissermassen das Schauspiel indem er das Funkeln vergrössert, und die Verbreitung der Entzündung beschleunigt; andrer Seits aber schadet er der blendenden Klarheit der Flamme durch den vielen Dampf, den er erzeugt. Dieser letzte Versuch läst sich auch anstellen, indem man einen Eisendrath, statt eines Stückchen Zinks, mit einem sehr feinen Messingsdrathe umwindet

(h). Gold und Silber, mit dem Stahle verbunden, schienen mir die Klarheit der Stahlflamme weder zu vermehren, noch zu vermindern. Eben so wenig schienen sie die Fortpflanzung des Stahlverbrennens weder zu verzögern, noch zu beschleunigen. Sie schmelzen mit dem Stahle zusammen, und scheinen manchmal mit diesem Metalle sich innigst zu vermischen oder einzuverleiben, ungeachtet ich Gold und Silber meistentheils vom Eisen abgesondert gefunden habe, das will sagen, die zwei Metalle waren mit einander nicht innigst vermischt. Es wird niemand sonderbar vorkommen, daß diese zwei edlen Metalle bei dem gegenwärtigen Versuche nur blos schmelzen, ohne sich verzehren, wenn man erwägt, daß sie vermöge ihrer Natur unzerstörbar sind. Alle

---

(h) Um diesen Artikel auch jenen begreiflich zu machen, die keine chemische Kenntnisse besitzen, will ich anmerken, daß Messing nichts anders ist, als ein rohes mit Zink angeschwängertes Kupfer, so daß der Zink beiläufig den vierten Theil vom Gewichte des Kupfers beträgt, und ihm die Goldfarbe giebt.

Einige möchten nicht begreifen, wie ich ein Halbmetall, das so wenig unter dem Hammer dehnbar ist, in so kleine Stückchen habe schneiden können. Der Zink läst sich sehr leicht in dünne und biegsame Plättchen bringen, wenn man ihn zwischen zwei Walzen von Stahl, die aufeinander sich drehen, so wie man sie in den Münzhäusern antrift, drückt. Herr Sage, ein Mitglied der königlichen Akademie der Wissenschaften zu Paris, ist es, der mir die Art, den Zink dehnbar zu machen, gezeigt hat.

Alle Metalle, Gold und Silber ausgenommen, werden bei diesem Versuche mehr oder weniger verkalkt, und vorzüglich das Eisen. Blei, Zinn, Kupfer und Zink werden, wenn sie sehr gering, oder in recht feine Fäden gezogen sind, gänzlich in Metallkalke verwandelt.

Ich denke, die Ursache, warum das Eisen unter allen Metallen die Flamme am liebsten fortpflanzet, ist, weil es unter allen Metallen dasjenige ist, dem das Phlogiston am leichtesten anhängt, denn, wie ich es schon bemerkt habe, so läst es das brennbare Grundwesen so leicht fahren, daß man, dies Metall unversehrt, oder ohne Rost zu erhalten, Mühe hat.

III. Abschnitt.

Betrachtungen über eine neue Art, die Menge des Phlogistons, das die verschiedenen Metalle und andere Körper enthalten, zu bestimmen.

Die Auflösung dieses Problems scheint sehr schwierig zu sein, deswegen auch wenige Scheidekünstler sich daran gewagt haben. Herr **Bergman**, ein berühmter Professor der Chemie zu Upsal, hat ein nicht minder neues als sinnreiches Mittel ausgedacht, um zu bestimmen, wieviel brennbares Wesen in jedem Metalle enthalten ist. Er glaubt, nach seiner Art könne man wenigstens vergleichungsweise entscheiden, welches Metall mehr oder weniger davon hat, als ein anderes, ohne daß er sich's anmaste, die eigentliche Menge desselben genau angeben zu können; und er meint

die-

dieſes durch die Vergleichung des Gewichts eines Metalls, das man, um eine bekannte Menge eines andern in einer Säure aufgelöſten Metalls zu fällen, nöthig hat, erreicht zu haben; er hält das Silber für um ſo geſchickter, durch die andern Metalle gefällt zu werden, als es aus der Salpeterſäure, wenn man Gold und Platina ausnimmt, faſt durch alle Metalle niedergeſchlagen wird.

Er legt zum Grunde ſeiner Lehre, daß die Metalle in den Säuren nicht anders aufgelöſt werden können, als mit Verluſt ihres Phlogiſtons, oder wenigſtens eines Theils deſſelben, welches von der Säure verſchlungen wird, worin ſich dann erſt der ſolchergeſtalt ſeines brennbaren Grundweſens beraubte Theil des Metalls auflöſt. Dem zu Folge befinden ſich nach ſeinem Grundſatze die in einer Säure aufgelöſten Metalle in einem Stande eines Metallkalkes; denn das brennbare Grundweſen müſte von derſelben Säure eher ausgezogen und verſchlungen werden, als die Auflöſung darin ſtatt haben könnte. Setzt man nun einer ſolchen Auflöſung ein andres Metall bei, welches vermöge ſeiner nähern Anverwandtſchaft zu der Säure,

als sie das darin aufgelöste Metall besitzt, das darin schon aufgelöste Metall niederschlägt, und an dessen Stelle sich selbst auflöst; so verläst dies zweite Metall gleichfalls sein Phlogiston, das denn itzt zu dem aufgelösten Metall übergeht, und diesem den brennbaren Stoff, den es bei seiner Auflösung verloren, wieder zurückestellt, und es solchergestalt unter einer wahren Metallgestalt niederschlägt. Da nach Herrn **Bergman** das gefällte Metall nicht unter einer Metallgestalt erscheinen könnte, ohne daß es sein Phlogiston, das es verloren, wieder angenommen hätte; und da es dieses Phlogiston von nichts anderm erhalten könnte, als von dem niederschlagenden Metalle, so folgt daraus, daß man bei Berechnung der Menge des niederschlagenden Metalls, die, um eine gegebene Menge des aufgelösten Metalls zu fällen, nöthig ist, vergleichungsweise die Menge des Phlogistons, welches die beiden Metalle enthalten, finden müsse; zum Beispiel, um einen Zentner Silber aus seiner Säure niederzuschlagen, braucht man mehr als einen Zentner Queckſilber, und die Folgerung daraus ist nach dieser Lehre, daß das Queckſilber nicht soviel Phlogiston enthalte, als gleichviel Silber. Die Scheidekünstler würden

ge=

gegen dieſe ſinnreiche Art, die Menge des Phlogiſtons in jedem Metalle zu berechnen, allerdings nichts einzuwenden haben, wenn nur Herr **Bergman** ihnen auch die Beweiſe mittheilen wollte, worauf er ſeine Vorausſetzung, daß die Metalle, und unter dieſen auch Gold, Silber und Platina in den Auflöſungen als Kalke, das iſt, ihres brennbaren Grundweſens beraubt, vorhanden ſind, beruhen läſt. Herr **Bergman** hat nach dieſer Methode die Menge des Phlogiſtons berechnet, welches die fünfzehn ſchon bekannten Metalle, gegeneinander verglichen, enthalten, und nach dieſem ſeinen Kalkul wäre die Platina unter allen das reicheſte, worauf die übrigen in folgender Ordnung folgen: Gold, Kupfer, Kobolt, Eiſen, Braunſteinkönig, Zink, Nickel, Spießglaß, Zinn, Arſenik, Silber, Queckſilber, Wismuth, Blei (i).

Ich

(i) Da das kleine Werkchen, welches dieſe neue Lehre enthält, ſelten iſt, ſo werde ich diejenigen von meinen Leſern, die Liebhaber der Chemie ſind, gewiß verbinden, wenn ich ihnen etliche dahin ſich beziehende Beiſpiele ausgezogen vorlege.

„ Argenti centenario, ſoluto in acido nitri & aquæ deſtillatæ duplo diluto, ſucceſſive inditæ fuerunt hydrargyri portiones, quæ ſimul ſumptæ 490 libras efficiebant. Singulæ

ge-

Ich habe dieſe Aufgabe durch die Menge eines jeden Metalls, die in einer bekannten Menge de-

---

generabant arbores, quæ a Diana nomen mutuantur, ſed variis prædítas formis, pro diverſa argenti ſoluti & hydrargyri immiſſi proportione. Quo uberius immittitur quavis vice liquidum metallum reſpectu præcipitandi, eo plerumque ſegnius enaſcuntur, ſed pulchriores. nitidiores, & craſſiores, nec non interdum cryſtallinæ & priſmaticæ. Hydrargyrum immiſſum primo ſegnitiem contrahit, rigeſcens, ſuperficies dein inæqualitates monſtrat, tandemque rami excreſcunt, qui ſenſim augentur & multiplicantur. Arbuſculæ collectæ, lotæ & ſiccatæ 455 libras exhibuerunt, in quibus 455 — 100 = 355, hydrargyrum illas ingrediens, & 490 — 355 = 135, quod menſtruo acido inhæret, produnt. Liquor clarus, immiſſo poſtea hydrargyro, 10 diebus nihil dimiſit, quamvis etiam digeſtionis calor adhiberetur. Itaque 135 hyprargyri ſuo phlogiſto 100 argenti libras ſolutas, ideoque calcinatas, in formam metallicam completam reduxerunt, quæ quadruplo fere hydrargyro unitæ, amalgama formaverunt cryſtallifando vegetans. „

„ Plum-

dephlogistizirter Luft von einer bestimmten Beschaffenheit verzehrt wird, aufzulösen gesucht. Wenn alle Metalle in dieser Luft so leicht brennten, als Eisen, so könnte man, denke ich, die Frage durch dies Mittel sehr leicht beantworten; da dies aber nicht ist, so müste man zuvörderst genau bestimmen, wieviel Eisen oder Stahl in einer gegebenen Menge dephlogistizirter Luft von einer bestimmten und allezeit gleichen Güte durch alle Versuche hindurch sich verzehrt. Wäre dies gefunden, so müste man ferner dieser nemlichen Menge Stahl eine bekannte Menge eines andern Metalls beifügen, und alsdenn diese zwei Metalle in der nemlichen Menge derselben dephlogistizirten Luft mit einander verzehren lassen. Dies zweite beigefügte Metall würde durch Mittheilung seines Phlogistons machen, daß man in der Probe weniger Eisen ver-

„Plumbum 100 argenti soluti libris præcipitandis necessarium, 234 libras efficit.„

Dissertatio chemica de diversa phlogisti quantitate in metallis, quam venia ampl. Facult. philos. præside Mag. Torb. Bergman, Chemiæ Prof. reg. & ordin., nec non Equite aur. regii ordinis de Wasa, publice ventilandam sistit Andreas Nic. Tunborg . . . 1780, Upsaliæ.

zehrt fände. Wenn zum Beispiel zehn Gräne Stahl erfoderlich wären, um zehn Kubikzolle Feuerluft zu phlogistiziren, und bei dem Zusatze eines Grans eines andern Metalls verzehrten sich nur fünf Grä-ne, so könnte man daraus den Schluß ziehen, ein Grän dieses Metalls enthalte eben soviel Phlogi-ston, als fünf Gräne Stahl.

Ich habe schon viel Zeit und Aufmerksamkeit auf diesen Versuch verwandt, ich muß es aber be-kennen, daß ich bis jetzt noch nichts bestimmen konnte, das mich selbst befriedigt hätte. Ich habe jedoch den Vorsatz, diese Arbeit selbst wieder vor-zunehmen, nicht für immer fahren lassen. Es ist keineswegs Mangel an Muth, der mich, sie zu verfolgen, abgehalten hätte; Mangel der Zeit ist es, die ich für Gegenstände von ganz verschiede-ner Natur zu verbrauchen gezwungen war. Zudem sehe ich mich mit ferneren Untersuchungen über die Beziehung des Thierreichs auf das Pflanzenreich, und den wechselweisen Einfluß, den diese zwei Reiche auf einander haben, und wovon ich bald öffent-lich Rechenschaft geben zu können hoffe, beschäftigt. Mitlerweile verspreche ich mir, dieser Vorwurf werde auch andern würdig scheinen, daß sie sich damit

ab-

abgeben. Die diese Untersuchung unternehmen wollten, müssen sich mit Geduld bewafnen, und durch die Schwierigkeiten, die aufstoßen, sich nicht sogleich abschröcken lassen. Eine der grösten Schwierigkeiten ist, die Metallstückchen, die man mit dem Stahldrath verbinden will, fein genug zu bekommen, um sicher zu sein, daß sie völlig verkalkt werden; denn nimmt man zu massive Stücke, so wird man sie nach dem Brennen noch grösstentheils unter der Metallgestalt antreffen. Eh man die Versuche anhebt, muß man eine Glocke voll dephlogistizirter Luft von einer bestimmten Güte haben, die groß genug ist, damit sie für alle Versuche, die man zu machen Lust hat, zureichen kann; denn man würde Mühe haben, zwei Glocken zu finden, die mit einer dephlogistizirten Luft genau von derselben Güte, wie man sie auch immer mag hervorgebracht haben, angefüllt wären.

Ich wollte mich gleichfalls unterwinden, zu versuchen, ob es nicht möglich wäre, mittelst der dephlogistizirten Luft die Menge des Phlogistons zu bestimmen, in der es jeder verbrennlicher Körper enthält. In dieser Absicht legte ich in eine gewisse Menge Feuerluft ein Stück Zundel, Holz-

kohlen, u. s. w., nachdem ich sie vorher entzündet hatte. Sobald sie nun in dieser Luft waren, verschloß ich die Oefnung des Gefäßes genau mit einem Stöpsel, in der Meinung, so entscheiden zu können, wieviel von einer jeden verbrennlichen Substanz erforderlich sei, um diese gegebene Luftmasse zu phlogistiziren. Allein ich war durch dieses unvorsichtige zu Werke gehen in großer Gefahr, es zu bereuen, daß ich es unternommen hatte. Eine sehr starke Glaskugel, die ich zu diesem Versuch nahm, zerplatzte in meiner Hand mit einem erschröcklichen Knalle. Glücklicherweise wurde ich nur von einem einzigen Splitter in meinen Augbraunen erreicht, der, bis auf das Bein eingedrungen, fest stecken blieb.

Wiewol dieser Versuch, durch die dephlogistizirte Luft die Menge des Phlogistons in den Körpern, die in der gemeinen Luft leicht brennen, zu bestimmen, fruchtlos ausgefallen, und, ich gestehe es, gleich unnütz, gefährlich, und übel ausgedacht gewesen ist, und folglich nicht verdient, den Leser damit aufzuhalten, so habe ich doch nicht unterlassen wollen, denselben zu erwähnen, blos um zu warnen, daß nicht etwa einen anderen die Luft an-

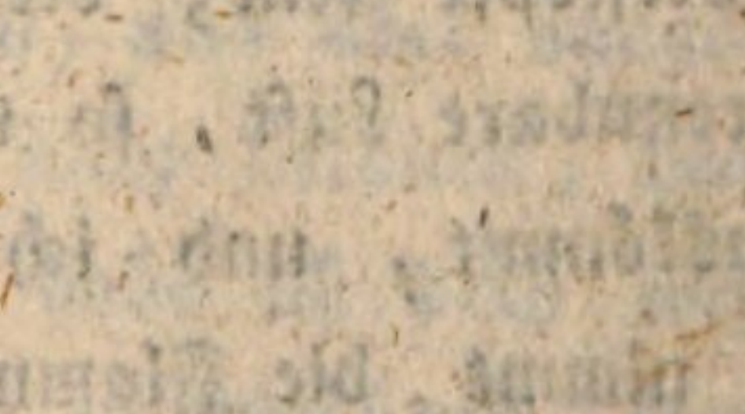
wan-

wandle, ähnliche Versuche zu wagen, die ihm theuer stehen könnten.

Die Ursache der Gefahr ist, daß der gröste Theil der verbrennlichen Körper, und vielleicht alle, im Stande des Glühens eine beträchtliche Menge entzündbarer Luft um sich herum verbreiten, welche, mit dephlogistizirter Luft vermischt, eine äusserst gewaltsame Knalluft herstellt, die nicht ermangelt, sich endlich zu entzünden, sobald nemlich der verbrennliche Körper selbst in dieser Luft in Flammen auszubrechen anfängt.

Aus diesem, was ich gesagt habe, wird man die Ursache einsehen, warum keine Gefahr vorwaltet, wenn man einen wirklich entzündeten Körper, oder von dem man versichert ist, daß er bei der ersten Berührung der dephlogistizirten Luft sich entzünden wird, in dieselbe eintaucht, sollte auch das Gefäß verstopft sein; die Flamme selbst verzehrt die brennbare Luft, so wie sie aus diesem Körper herauskömmt, und ich glaube, Herr **Landriani** nimmt die Flamme mit Recht für nichts anders, als für eine in Brand gesteckte brennbare Luft.

Die Ursache, warum man in einem geschlossenen und mit Feuerluft angefüllten Gefäße die Metalle und den kunkelschen Phosphor ohne Gefahr brennen kann, liegt meines Erachtens darin, daß diese Körper in dem Stande der eigentlich sogenannten Entzündung darin zugegen sind, und daß folglich die brennbare Luft, die dieselben verbreiten, durch eben diese Flamme in dem Augenblicke, als sie hervorkömmt, verzehrt wird.



Erklärung der Kupfertafeln.

I Tafel.

Fig. I. Eine elektrische Maschine.

AA, ein Stück Seidenzeug, mit Firniß überzogen.

BBBB, messingene Kugeln, jede mit einer Schraube und zwei Löchern versehen.

CC, zwei messingene Platten, zu Reibern bestimmt.

DD, zwei Schrauben, um die Reiber einander näher zu bringen.

EE, zwei gläserne oder trockene hölzerne Stöcke zum Isoliren.

FF, zwei Schraubstöcke für die Nichtleiter EE.

GG, zwei messingene Stangen, die die Stelle des Hauptleiters vertreten.

HH, zwei Schrauben für den Hauptleiter, in Kugeln gestaltet.

IIII, ein starker seidener Strick, um die Maschine unbeweglich zu halten.

KKKK, zwei andere starke seidene Bänder, um die Maschine auzuspannen.

L, eine leidensche Flasche.

MM, zwei Löcher, um eine Gemeinschaftskette einzuhängen.

Fig. II. Eine leidensche Flasche.

A, ein Loch, um den Kopf der Flasche anzuheften.

B, ein Schwalbenschweif.

Fig. III. Die leidensche Flasche, senkrecht durchschnitten.

A, der Knopf, der inwendig eine Büchse bildet.

B, ein 4 bis 5 Linien langes Loch zum Anstecken.

C, der Schwalbenschweif.

D, ein messingener Uiberzug um die Flasche.

Fig. IV. Eine silverne oder goldene Bordenschnur, um eine Gemeinschaft aufzurichten.

Fig. V. Ein mit Baumwolle umwickelter Metalldrath.

Fig. VI. Die zwei Stangen, zwischen welche der Seidenzeug oben und unten eingezwängt wird.

Fig. VII. Die Leiter, aus den Kugeln CC ausgeschraubt, und getrennt.

AA, die hintere Stange mit den Kammern für die Köpfe der Nichtleiter.

BB, die vordere Stange mit dem Stefte in der Mitte.

CC, zwei Schrauben, wie Kugeln gestaltet.

Fig. VIII. Der Leiter sammt dem Reibzeuge.

A, der Steft, in den der Knopf der leidenschen Flasche eingreift.

B, ein Ring für den seidenen Strick IIII (Fig. I).

Fig. IX. Die isolirenden Säulen.

Fig. X. Die vordere Platte des Reibers.

A, eine Falze für den Schwalbenschweif.

Fig. XI. Die zwei Platten des Reibers, jede besonders.

A, die hintere.

B, die vordere.

Fig. XII. Das äusserste Ende der zwei zum Reibzeuge bestimmten Platten, wie sie zusammengefügt sind.

Die Geräthschaft, um die Sumpfluft zu sammeln.

II Tafel.

Fig. I. Die Luftpistole, im ganzen vorgestellt.

Fig. II. Die Luftpistole, im Durchschnitte vorgestellt.

A, der Stempel.

BB, der Stempel der Pistole, mit einem Kanal versehen.

C, der Hahn, um den Kanal des Stempels zu schließen oder zu öfnen.

E, der Hahn der Blase.

F, eine Blase, für die Knallluft bestimmt.

M, eine kegelförmige Röhre der Blase, um aufgesteckt werden zu können.

N, ein Metalldrath, um den elektrischen Funken in die Pistole zu leiten.

O, der Buckel der Pistole, in welchem die Vorrichtung des Leiters eingesetzt wird.

P, ein messingenes Futteral, um den Leiter aufzuschrauben.

Q, Fortsetzung des Kanals des Stempels, und nimmt die Röhre der Blase auf.

Fig. III. Eine Wasserbütte, sammt der Vorrichtung, um brennbare Luft zu machen.

A, ein Queerbrett.

B, eine Glocke, in die die Luft geleitet wird.

D, ein Hahn, der die Glocke oben verschliest.

E, ein Hahn, der mit der Blase verbunden ist.

F, eine Blase, mit Luft anzufüllen.

F, ein Fläschchen mit einer Eisenauflösung in Vitriolsäure.

G, eine Retorte mit Vitriolsäure.

H, eine gebogene Röhre, um die Luft überzuleiten.

Fig. IV. Eine Vorrichtung, um brennbare Luft zu machen.

Fig. V. Eine Luftmaschine, im Ganzen vorgestellt.

A, ein Wassergefäß.

B, ein starker Kessel von gegossenem Kupfer.

CC, ein Dreifuß.

D, der Deckel des Kessels.

EE, zwei Schieber.

F, der Teller.

G, die Glocke.

H, der Theil der obern Gemeinschaftsröhre, der die untere aufnimmt.

I, der Theil der untern Gemeinschaftsröhre, welcher in die obere eingreift.

K, ein Hahn, um die Gemeinschaft mit der Glocke abzuschneiden.

L, ein Hahn, um die Gemeinschaft mit dem Kessel abzuschneiden.

M, ein Loch, das bis in die Gemeinschaftsröhre geht.

Fig. VI. Ein Kessel, worauf der Teller aufgesetzt wird.

Fig. VII. Der Kohlenkessel, wie man ihn einsetzt.

A, die Handhabe.

BB, zwei Ringe, um die Handhabe einzuhängen.

Fig. VIII. Deckel und Teller, auf einander gesetzt.

D, der Deckel, in deren Mitte man die Oefnung der Gemeinschaftröhre erblickt.

EE, zwei Schieber, um den Deckel mit dem Kessel zu vereinigen.

F, der Teller.

Fig. IX. Eine Lampe mit brennbarer Luft.

A, das Luftbehältniß.

B, das Wasserbehältniß.

C, ein Hahn, der die Gemeinschaft zwischen dem obern und untern Gefäße errichtet, und den Elektrophor aufhebt.

D, ein kleines Röhrchen, um den Ausgang so enge zu machen, als möglich.

E, eine Röhre, die das Wasser von dem obern Gefäße herableitet.

F, eine Röhre, durch welche die Luft ausgetrieben wird.

G,

G, eine metallene Stange, um den elektrischen Funken überzuleiten.

H, ein metallener Hacke, worauf der elektrische Funke überspringt.

I, eine aufgesteckte Wachskerze, die angezündet wird.

K, eine Rolle, worüber die Kette geht.

L, ein seidener Strick zum Isoliren.

M, ein Hahn, um die Röhre F zu verschließen.

NO, zwei isolirende Stöcke, die zugleich zur Stütze dienen.

P, ein Loch, wodurch die untere Flasche mit Luft gefüllt wird.

Q, ein Loch, um die obere Flasche mit Wasser zu füllen.

Fig. X. Ein kleiner Löffel, um verschiedene Körper in der dephlogistizirten Luft zu brennen.

A, der Löffel selbst.

B, ein Stöpsel, von dem Stiele durchstochen.

III Tafel.

Fig. I. Die Vorrichtung, um die dephlogistizirte Luft aus Salpeter zu machen.

a, ein

a, ein Windofen.

b, eine Wasserbütte.

c, die Glocke, in welche die Luft geleitet wird.

d, ein Fläschchen aus Federharz samt einer Röhre, um die Blase aufzustecken; die Röhre kann herausgezogen werden.

e, eine Blase, die mit Luft gefüllt werden soll.

f, eine Vorrichtung, um die Röhre h mit dem Retortenhals zu verbinden.

g, ein Hahn, der die Glocke verschliest.

i, ein Röhrchen, um dem Wasser einen Ablauf anzuweisen.

Fig. II. Wie man die Luft aus der Blase einathmen soll.

Fig. III. Eine lange und gebogene Röhre, um die Luft aus einer Blase in eine Flasche zu bringen.

Fig. IV. Ein Federharzfläschchen, das man beim Einathmen der dephlogistizirten Luft an die Nase legt.

a, von der Seite vorgestellt.

b, von vorne mit seinem Ausschnitte vorgestellt.

Fig. V. Eine Flasche, um darin die dephlogistizirte Luft zu verschicken.

a, ein

a, ein Trichter.

b, eine Röhre, in welche die Röhre der Blase eingesteckt wird.

c, ein Hahn.

d, ein messingener Hals der Flasche, der die ganze Geräthschaft, um die Luft ein- und auszulassen, trägt.

e, ein Hahn.

Fig. VI. Vorrichtung, um die dephlogistizirte Luft beim Einathmen durchs Wasser gehen zu lassen, und auszuwaschen.

a, ein Wassergeschirr.

b, ein Zilinder, um dessen obern Rande die Blase angebunden wird.

c, die Blase, in welcher die dephlogistizirte Luft ist.

d, die Verbindung des Federharzfläschchen mit der Röhre des Hahnens.

e, ein Hahn.

f, die Verbindung der Blase mit der Röhre des Hahnens.

g, eine Röhre, die die ausgeathmete Luft durch das Wasser leitet.

Fig. VII. Eine Retorte mit einem verlängerten Halse, um die dephlogistizirte Luft unmittelbar unter die Glocke zu leiten.

IV. Tafel. Zwölf Versuche, in deren jedem die Metalle in folgender Ordnung stehen: Gold, Silber, Kupfer, Zinn, Stahl, Eisen, Blei.

Eine Flasche, um die Metalle mit einem elektrischen Funken anzuzünden.

AA, ein zilindrisches Glas.

B, ein messingener Knopf.

C, ein in eine Schnecke zusammengezogener Metalldrath.

DD, ein metallener Aufsatz.

EE, ein metallener Bodenansatz.

F, ein Buckel, der über das Wasser hervorragt.

G, ein metallener Knopf, um das Feuer vom Korkstöpsel abzuhalten.

Register.

Abkürzungsart, die Güte der dephlogistizirten Luft zu bestimmen. S. 74.
— — wie sie verrichtet wird. S. 79. 82. 83.
— — ihre genaue Übereinstimmung bei wiederholten Versuchen. S. 83.
— — wie man sie auch bei den feinsten Lüften anwenden kann. S. 80.
Achard, Herr, sein Vorschlag, die dephlogistizirte Luft zum Schmelzen anzuwenden. S. 356.
Aether, mit ihm eine Knallluft machen. S. 249
Aloe, die Güte ihrer Luft. S. 29.
Amalphis, der Erfindungsort der Magnetnadel. S. 259.
Ammonton, seine Beobachtungen über das Schießpulver. S. 311.
Amsterdam, seine Luftgüte. S. 113.
Ananasblätter, die Güte ihrer Luft, S. 28.
Antoni, beschreibt eine neue Windbüchse. S. 312.
Antwerpen, seine Luftgüte. S. 108. 116.
Asthma, hat sich von der dephlogistizirten Luft am meisten zu versprechen. S. 8.
Athemzüge, wieviele man mit einer gegebenen Menge dephlogistizirter Luft machen darf. S. 52
Atmospherische Luft. Sieh Luft.
Ausdehnung des Schießpulvers. S. 314.

Bärlappsstaub, was er ist. S. 182.
Barbier de Tinan, was er bei den Spitzen beobachtet hat. S. 138.
— — erklärt den Blitzableiter auf den St. Markusthurm für einen stumpfen. S. 166.
— — sein Versuch mit der Knallluft. S. 322.
Bäume reinigen die Luft. S. 98.
Beccaria, seine Meinung, wie man die Gebäude gegen den Donner schützen könnte. S. 153.
Beccher, sein Verdienst um die Kenntniß des Phlogistons. S. 345.
Beerenbroeck, steht den Versuchen mit dem Zitteraale bei. S. 273.
Beef-aal, seine Eigenschaften. S. 272.
Belidor, seine Beobachtungen über das Schießpulver. S. 311.
Bergman, Herr, wie er die Menge Phlogiston in den Metallen bestimmen will. S. 364. Seine Meinung von der Auflösung der Metalle. S. 365.
— — ein Auszug aus seiner Streitschrift. S. 367.
Bernouilli, wie sich nach ihm die Luft des Schießpulvers ausdehnt. S. 315.
Bicker, Doktor, S. 114.
Blasen, wie sie zu den Luftversuchen zugerichtet werden müssen. S. 49.
— — wie man sie, ohne Naß zu machen, ausleeren soll. S. 35.

Blei, ist der schlechteste Leiter der Hitze. S 335.
— seine Flamme in der Feuerluft. S. 361.
Blitz, wenn er schadet, oder nicht. S. 140.
Blitzableiter, Fragen, was für welche den Vorzug behaupten. S. 132.
— — was man bei ihrer Errichtung zu beobachten hat. S. 145. Die Nothwendigkeit davon. S. 149.
— — in welchem Falle sie unnöthig sind. S. 156.
— — ihr seither beobachteter Nutzen. S. 123.
— — ein spitziger, in welchen Fällen er getroffen werden kann S. 155.
— — die spitzigen, die übel verstandene Eigenschaft, das elektrische Flüssige von ferne anzuziehen. S. 137.
— — spitziger, wieweit sich sein Wirkungskreis erstreckt. S. 145.
— — spitziger, seine Wirkung auf dem Luziariberg. S. 161. 164.
Bonnet, seine Beobachtungen mit den Blättern. S. XLIII.
Bordenschnur, wozu sie dient. S. 184.
Bouchain, seine Luftgüte. S. 116.
Boyle, hat die Luftpumpe verbessert. S. 197.
— —, seine Beobachtung über die Ausdünstung. S. LIX.
Breda, die Luftgüte allda. S. 109. 115.

Breda, van, seine Beobachtung über den Unterschied des Wassers bei den Luftprüfungen. S. IX.

Brennbare Luft, wie man sie aus den Metallen zieht. S. 222.

— — wieviel davon zur Knallluft genommen wird. S. 321.

— — mit ihr schießen. S. 247.

— — welche zu der Lampe dient. S. 220.

— — wie lang sie gut bleibt. S. 224.

Brennen geschieht nur an offener Luft. S. 339.

— — warum es in verschlossenen Gefäßen nicht statt haben kann. S. 340

Brunnenwasser, macht mit dem Seewasser in den Luftprüfungen keinen Unterschied. S. 103.

Brügge, seine Luftgüte. S. 107.

Brugman, der Titel seines Werks über den Magnet. S. 258.

Brüssel, die Verschiedenheit seiner Luftgüte nach der verschiedenen Lage der Stadt. S. 107 116.

Buckinghamshaus, ob es durch die daraufgesetzten Kugel sichrer ist. S. 143.

Buffon, Graf von, seine Versuche, um den Lauf der Hitze durch die Metalle zu bestimmen. S. 330.

— — seine Meinung vom Brennen der Metalle. S. 356. Worauf er sie gründet. S. 357.

Cactus triangularis, die Güte seiner Luft. S. 29

Cavallo, seine Versuche mit den Pflanzen. S. XVIII. Betrachtungen darüber. S. XIX.
— — wie man seine Verstärkungsflasche verfertigt. S. 249.
Caoutchouc, sieh elastischer Gummi.
Carignano, eine Kirche zu Genua. S. 165.
Charlestown, der Blitzableiter bewahrt die Kirche alldort. S. 159.
Chineser, welches Verhältniß sie beim Schießpulver beobachten. S. 306.
Cicero, de Insinuatione. S. LII.
Condamine, de la, Nachricht von einer neuen Windbüchse. S. 312.
Conferva rivularis, welche und wieviel Luft sie im Winter giebt. S. XXV.
Crawford's Theorie über das Einathmen. S. 54
— — Untersuchung der Hitze, ob sie befriedigend ist. S. 341.
Critical review, seine Rezension über Ingenhousz. S. L
Cuvilly, seine Luftgüte. S. 117.
Damman, Doktor, seine Beobachtung zu Ostende S. 119.
Delft, seine Luftgüte. S. 110.
Dephlogistizirte Luft, wie man ihre Güte prüfen soll. S. 17. 75. Wie sie sich dabei vermindet, je nachdem sie geschüttelt wird, oder nicht. S. 85.

Dephlogistizirte Luft, der ausserordentlich hohe Grad ihrer Güte. S. 25.
— — zu finden, wenn sie nach der festen Luft entbunden zu werden anfängt. S. 33.
— — warum man sie in verschiedenen Flaschen auffangen soll. S. 42.
— — wie man sie aus Salpeter zieht. S. 31.
— — ist um so reiner, je reiner der Salpeter ist. S. 305.
— — muß von der festen, als einem fremden Körper gereinigt werden. S. 14. 25.
— — aus Salpeter, ist nicht immer gleich gut. S. 15.
— — zu welcher Zeit der Operation sie am besten ist. S. 17.
— — aus Salpeter, grünem Vitriole, und Rennige, ihre Menge, und wie sie daraus erhalten wird. S. 13. Aus rothen Queckfilberniederschlage. S. 14.
— — aus welchen Körpern man sie erhalten kann. S. 10.
— — wann es entdeckt worden, daß sie die Pflanzen entwickeln. S. 11.
— — Priestley läugnet, daß sie aus den Pflanzen kömmt. S. XV.
— — Beweise, daß sie aus den Pflanzen kömmt. S. XXII. XXIV.
— — warum die Pflanzen, sie zu geben endlich aufhören. S. XXIX.

Dephlogistizirte Luft, warum man von ihr in manchen Krankheiten die erwünschtesten Wirkungen erwarten darf. S. 5.

— — von verschiedenen eingeathmet, und die Wirkung davon. S. 7.

— — ihr Gebrauch wird von Herrn Fontana bestättigt. S. V.

— — ob sie eingeathmet, in die Länge schädlich werden könne? S. 9.

— — kann viel Phlogiston einsaugen. S. 54.

— — in welcher Menge sie der Kranke einathmen soll. S. 58.

— — wie sie sich beim Einathmen allmälich verschlimmert. S. 55, 60.

— — wie man sie einathmen, und zugleich von der Luftsäure reinigen kann. S. 43. 58. 64.

— — wie lang man sie, ohne sie zu verderben, waschen darf. S. 64.

— — eingeathmet, wie sehr ihre Güte durchs Waschen wieder hergestellt wird. S. 63.

— — über Queckfilber S. 67, und über Wasser S. 71, wie lang jedesmal ein Vogel darin gelebt hat.

— — aus Salpeter, rothem Queckfilberniederschlage, Mennige und Pflanzen, sowol im Brunnen- als Kalkwasser geschüttelt, wieviel sie sich vermindert und verschlimmert hat. S. 62.

— — mit ihr eine Knallluft machen. S. 248. Wieviel dazu genommen wird. S. 321.

Dephlog. Luft. Eisen brennt in ihr lebhaft. S. 348
— — durch sie zu bestimmen, wieviel Phlogiston ein jedes Metall hat. S. 368.
— — wie man sie zum Metallschmelzen anwenden könnte. S. 356.
— — wie Kampfer S. 232, und Phosphor S. 233 in ihr brennt.
— — warum man einige Körper in ihr mit Gefahr brennt, andere nicht. S. 373.
— — scheint das Queckſilber festzumachen. S. 343.
Dietrichstein, k. k. Oberststallmeister, schenkt dem Herrn Verfasser eine Platina. S. 208.
Druckerei, wann sie erfunden worden. S. 319.
Ehrmann, der Titel seines Werkchens. S. 214
Eisen giebt eine schlechte Salpetersäureluft. S. 18. Die Eigenschaften derselben. S. 75.
— — weiches, erhält und verliert die magnetische Kraft leicht. S. 261.
— — wie es mit seinem Phlogiston zusammenhält. S. 346.
— — funkelt im Feuer. S. 356.
— — warum es in der gemeinen Luft nicht brennt. S. 347.
— — warum es in der Feuerluft am liebsten brennt. S. 363.
— — dient alle andere Metalle anzuzünden. S. 360; wie es in der Feuerluft brennt. Eben daselbst.

Eisendrath, ein, brennt am Lichte. S. 347. unterhält eine helle Flamme in dephlogistizirter Luft. S. 348.
— — wie man ihn in Brand steckt. S. 353.
— — ein gröberer, warum er nicht brennt. S. 348.
— — ihn mit einem elektrischen Funken zu entzünden. S. 352.
Eisenmohr, nach Crochare's Method verfertigt. S. 266.
Eisentheilchen, kleinere, haben eine beständige Polkraft. S. 261.
Eisenvitriol, künstlicher, was für eine dephlogistizirte Luft er gegeben. S. 27
Elektrische Maschine; sieh Maschine.
Elektrischer Funke, den der Zitteraal giebt. S. 272.
Elektrisches Feuer, aus Blitzableitern gezogen, ob es von den Wolken komme. S. 146.
— — schmelzt die Platina. S. 283.
— — wie es auf den Magnetismus der Platina wirkt. S. 283.
Elektrisirter, ein Körper; sieh Körper.
Elektrizität, welche Körper sie hart annehmen und hart verlieren. S. 328.
Elektrizitätsträger, der voltaische S. 170.
Epikur, brachte die Kenntniß vom Magnete schon in eine Theorie. S. 258.

Eudiometer, diese Benennung sollte deutsch gegeben werden. S. VI.
— — zur Reise, dessen Beschreibung. S. 91.
— — für die Abkürzungsart, die Regel, einen zu verfertigen. S. 80.
— — Fontana's, warum er von allen Phisikern allgemein eingeführt werden sollte. S. 19
— — ein Vorschlag in betref des Schüttelns bei der Prüfung. S. 28.
— — was die Verschiedenheit seines Durchmessers für eine Verminderung der Luft bewirkt S. 77.
— — für die Abkürzungsart, seine Beschreibung. S. 78.
Federharz, sieh, elastischer Gummi.
Feste Luft, kömmt anfangs mit der dephlogistizirten Luft häufig zum Vorschein. S. 14. 33. Wie man es entdeckt, daß sie herauszukommen aufhört. S. 15.
— — wie sie sich beim Athemholen erzeugt. S. 54. 69.
— — wie man beweist, daß sie häufig zugegen ist. S. 53.
Feuer, welche Metalle es verkalken kann. S. 342
— — allein kann die Platina nicht schmelzen. S. 283.
— — elektrisches und gemeines, wirkt verschieden auf die Platina. S. 283.

Fink,

Fink, wie lange er in einer dephlogistizirten Luft über Wasser. S. 71, und über Queckſilber S. 67 gelebt hat.
Flamme, wofür ſie Newton, Bouffon und Landriani gehalten. S. 357.
— — brennt in dephlogiſtizirter Luft viel heller. S. 231.
— — mit was für einer die Metalle in der Feuerluft brennen. S. 360.
Flaſche, eine leidenſche, ihre Beſchreibung. S. 181.
— — mittelſt welcher man die dephlogiſtizirte Luft von einem Orte zu dem andern bringen kann. S. 36.
— — wie man ſie mit Luft füllen ſoll. S. 105.
— — um Metalle darin zu brennen, ihre Beſchreibung, S. 353. Ihr Boden. S. 355.
Flavius, ſoll die Magnetnadel erfunden haben. S. 259.
Fontana, Abt Felix, was er beim Einathmen der dephlogiſtizirten Luft empfunden. S. 7.
— — beſtättigt den Gebrauch der dephlogiſtizirten Luft. S. V.
— — weiß zum Luftmachen keinen beſſern Körper, als den Salpeter. S. 12
— — hat den Eudiometer verbeſſert. S. 74. Seine Art, die Luft zu prüfen. S. 75. Die Unbequemlichkeit dabei. S. 76. Ihre Beſchreibung. S. 93.

Fontana seine Entdeckung über die Verschlingung der Luft. S. 198
— — wieviel Luft aus jedem Bestandttheile des Pulvers sich entwickelt. S. 315.
Fontana's Methode, die Luft einzuathmen, hat ihre Unbequemlichkeit. S. 48. Uiber seinen Vorschlag, es mit Vortheil zu thun. S. LIII
— — seine Methode, die Luftgüte zu bestimmen, wird angefochten. S. LX
Fothergill, sein Geschenk an die königliche Gesellschaft zu London. S. 267.
Fragen, vier, über den Vorzug der Blitzableiter. S. 132.
Franklin hat es entdeckt, daß Blitz und elektrisches Feuer einerlei ist. S. 123. Warum fünf seiner Blitzableiter getroffen wurden. S. 159
Franklins Vorschlag, um den Lauf der Hitze durch die Metalle zu bestimmen. S. 331. Die Geräthschaft dazu. S. 330
Fürstenberger, ist der Erfinder der neuen Lampen. S. 214.
Galileo, legte den Grund zu den Luftpumpen. S. 197.
Gemeine Luft, sieh Luft.
Gemeines Feuer, wie es auf dem Magnetismus der Platina und des Eisens wirkt. S. 283.
Gent, seine Luftgüte. S. 107.

Gesundheit, in einer vollkommenen, kann die Wirkung einer bessren Luft nicht so handgreiflich sein. S. 7.

Gibraltar, die Ursache seiner hohen Luftgüte. S. 119.

Glasglocken sind zum Einathmen unbequem S. 57

Glasscheiben sind nicht so gut, als Pappendeckel. S. 169.

Goa, soll die Magnetnadel erfunden haben S. 259

Gold wird durch das Feuer nicht verkalkt. S. 342

— — wie es in der Feuerluft brennt. S. 362

Gravesend, die dasige Luftgüte. S. 91.

Grüne Materie, wann ihre Natur erkannt worden. S. XXXIII. Sie soll ein Thier sein. S. XXXIV. Priestley will sie zuerst gekannt haben. S. XXXV. Wofür er sie erklärte. S. XXXVI.

Guerike, Otto, hat die Luftpumpe zuerst ausgedacht S. 197.

Gummi, elastischer, wie man ihn wieder erweichen kann. S. 51.

— — darf nicht zu sehr über den Hals der Retorte gespannt sein. S. 41.

— — ein Fläschen von, wie man es nach der Nase ausschneiden muß. S. 50.

— — Fläschen von, wie man es zum Einathmen künstlich machen kann. S 51.

Gymnotus electricus, seine Eigenschaften. S. 272.

Haag, seine Luftgüte. S. 110. Wird ungemein schlecht. S. 111. der Beweis davon. S. 112.

Hales, seine Beobachtungen mit den Pflanzen. S. XLVII.
— — von ihm ist die Geräthschaft, die dephlogistizirte Luft zu machen, entlehnt. S. 33.
— — wieviel Luft er aus dem Blute gebracht. S. LIX.
— — seine Meinung über die Natur des Schießpulvers. S. 312.
Hartley, wie er Häuser unverbrennlich macht. S. 342.
Hauksbee, seine Beobachtungen über das Schießpulver. S. 311.
Haut, ihre Luft; sieh Luft der Haut.
Heide, die lange, ihre Luftgüte. S. 109.
Hitze, wie man sie um die Retorte herum unterhalten muß. S. 37.
— — wie sie durch die Körper geleitet wird. S. 326.
— — die Vorrichtung, um ihren Lauf durch die Metalle zu bestimmen. S. 332.
— — nach welchem Gesetze sie durch die Metalle sich verbreitet. S. 334.
— — richtet sich bei ihrem Durchgange durch die Metalle weder nach ihrer Dichtigkeit noch Schmelzbarkeit. S. 330.
— — läuft am geschwindesten durch das Silber, und aufs langsamste durch das Blei. S. 335.
— — hängt verschiedenen Körpern verschiedentlich an. S. 327.

Hitze welche Körper sie hart annehmen und hart verlieren. S. 328.
Hook, half die Luftpumpe verbessern. S. 197.
Ingen-Housz, wovon er eigentlich der Erfinder ist. S XL.
Kalkwasser reinigt die eingeathmete dephlogistizirte Luft von der festen. S. 69. 73.
Kampfer, wie er in der dephlogistizirten Luft brennt. S. 232.
Kanal, die Güte der in seiner Mitte geschöpften Luft. S. 101.
— — die Ursache seiner geringern Luftgüte. S. 102.
Knallluft mit dephlogistizirter Luft. S. 248.
Mit Vitriolather. S. 249.
— — um damit Seifenblasen zu machen, wie man sie verfertigt, und ihre Wirkung. S. 321. die Ursache davon. S. 322.
— — des Schießpulvers verzehrt sich beim Abbrennen um die Hälfte. S. 313.
Knallpulver, seine Bestandttheile. S. 318.
Seine Erklärung. S. 320.
— — welcher Unterschied zwischen seiner Knallluft und jener des Schießpulvers vorwaltet. S. 321.
Knight, Gowin, sein Verdienst um die Magnete. S. 260.
— — seine magnetische Teiche. S. 262.
Knight's, Gowin, große magnetische Vorrichtung. Ihre Beschreibung. S. 266.

Knigth's Beobachtung beim Trocknen der künstlichen Magnete. S. 264
Kohle, ein Bestandttheil des Schießpulvers, und ihre Natur. S. 292.
Kohlen, glühende, geben brennbare Luft. S. 308
Wieviel eine Unze giebt. S. 315.
Körper, ein elektrisirter, seine Wirkung auf die benachbarten Körper. S. 146
— — brennen nur an offener Luft. S. 339. Warum nicht in verschlossenen Gefäßen. S. 340.
Koster, sein Verdienst um die Kunst zu drucken. S. 319.
Krankheiten, in welchen die dephlogistizirte Luft vorzüglich gute Wirkung verspricht. S. 8.
Kugel, empfängt von weiten einen vollen Funken. S. 138.
— — in welchem Falle sie einen Funken nicht so weit anzieht, als eine Spitze S. 138.
Kupfer, giebt die beste Salpeterluft. S. 18.
— — seine Flamme in der Feuerluft. S. 361.
Lampe mit entzündbarer Luft, ihre Beschreibung. S. 215.
— — die beschriebene, ihr Vorzug vor den andern. S. 218.
— — ob dabei ein Unglück zu befürchten ist. S. 226.
— — wie man sie füllt. S. 221.
— — was sie für einen Nutzen hat. S. 228.

Land-

Landluft, die Verschiedenheit ihrer Güte von der Seeluft. S. 100.

Landriani, seine Meinung von der Flamme. S. 357. 373.

Leinöl, vermehrt die magnetische Kraft. S. 263.

Leiter, der neuen elektrischen Maschine, ihre Beschreibung. S. 185.

— — des elektrischen Feuers. S. 325. Der Hitze. S. 326.

Leuchtthurm bei dem Hafen von Genua. S. 165.

London, seine gewöhnliche Luftgüte. S. 93.

— — die dasige Luftgüte war im Herbste besser, als im Sommer. S. 95.

Luft, gemeine, die Art sie zu prüfen. S. 75. Wie man ihre Güte berechnen und ausdrücken soll. S. 95.

— — vermindert sich mit Salpeterluft nach Verschiedenheit des Durchmessers des Eudiometers verschieden. S. 77.

— — ihre Verminderung mit Schütteln und ohne Schütteln. S. 84.

— — wieviel sie, im Brunnen- und Kalkwasser geschüttelt, vermindert und verschlimmert worden. S. 62.

— — warum sie bei kaltem Wetter reiner ist. S. 99.

— — ihre Güte wird beim Regen schlechter. S. 96.

— — in Flaschen aufgehoben, wird verschlimmert. S. 104.

— — wie man sie in trockenen Flaschen aufhängt. S. 105.

Luft, wird von absterbenden Kohlen verschlungen. S. 198.
— — wie lang ein Vogel darin gelebt. S. 73.
Luft, ihre Ausdehnung beim Abschießen von Robins und Saluce berechnet. S. 311.
— — verschlossene nährt die Flamme nicht. S. 339.
Luft dephlogistizirte; sieh dephlogistizirte Luft.
Luft feste; Sieh feste Luft.
Luft künstliche, wie man sie prüfen soll. S. 21.
Luft der Haut, Priestley läugnet, daß sich eine entwickelt. S. LIV.
Luftgüte von Amsterdam. S. 113. Antwerpen. S. 108. 116. Bouchain. S. 116. Breda. S. 109. 115. Brügge. S. 107. Brüssel. S. 107. 116. Cuvilly. S. 117. Delft S. 110. Gent. S. 107.
— — Gibraltar. S. 119. Gravesend. S. 91. Haag. S. 110. 111. 112. Heide. S. 109. Kanal. S. 101. 102. London. S. 93. 95. Maltha. S. 119. Moerdyk. 109. 115. Mons. S. 116.
— — Ostende. S. 101. 119. Paris. S. 117. Perone. S. 116. Rotterdam. 110. 114. Schevening gen. S. 111. Senlis. S. 117. Southallgreen. S. 95. 98. Themse. S. 102. Wien. S. 112.
Luftgütemesser, von der Einführung dieses Wortes. S. VI.
Luftpistole, ihre Beschreibung. S. 242.
— — wie man sie mit Knallluft ladet. S. 245.
— — wie man sie abschiest. S. 246. mit brennbarer Luft aus Metallen. S 247. aus Morästen. S. 248. Mit Vitriolæther. S. 250. Luft-

Luftpumpe, ihre Geschichte. S. 197.
— — eine neue, ihre Beschreibung. S. 200.
— — eine neue, in wieweit sie dienlich seyn kann. S. 209.
— — eine neue, wie man sie gebrauchen soll, S. 205.
Luftsäure, sieh feste Luft.
Lukrez, schildert das Betragen der Menschen beim Gewitter. S. 124.
— — seine Beobachtungen über den Magnet. S. 258.
Lungenluft, wieviel sie, im Brunnen- und Kalkwasser geschüttelt, vermindert und verschlimmert worden. S. 62.
Lusziaribergs, die Geschichte der Kirche allda. S. 160.
— — warum es in den mit Blech gedeckten Kirchthurm allda öfters eingeschlagen. S. 152.
Lycopodium clevatum. S. 182.
Manquer, wie er das Schießpulver erklärt. S. 296.
Magnet, seine Geschichte. S. 258
— — Gowin Knight hat ihn sehr verstärken gelehrt. S 260.
— — die Beschreibung desjenigen, welcher im britischen Museum sich befindet. S. 266
— — ein künstlicher, wird eiförmig. S. 269.
Magnete, mit zwei freundschaftlichen Polen werden nicht sonderlich stark. S. 271.

Magnete, künstliche, wie sie Doktor Knight verfertigte. S. 263. Ihre Stärke. S. 262
— — wie sie Herr Verfasser verfertigt. S. 265.
— — mit Wachs vermengt ihre Vorzüge. S. 270
Nehmen mehrere Pole an. S. 271.
— — aus Magnetstaube wurden stärker, als die von Eisenstaube. S. 267.
— — mit Kohlenstaube. S. 268.
— — nehmen mehr Polen an. S. 270.
— — bei ihrer Verfertigung darf man keine fremdartigen Theilchen mit einmischen. S. 265.
Magnetische Kraft, ob sie auf Thiere etwas vermag. S. 271.
Magnetnadel, von wem sie erfunden worden. S. 259.
— — vermag auf den Zitteraal nichts. S. 274.
Mahrn, Viskount, von seiner Art, die Häuser unverbrennlich zu machen. S. 342.
Maltha, die Ursache seiner hohen Luftgüte. S. 119.
Maschine, eine neue elektrische, ihre einzelnen Theile. S. 174. Die Erklärung, wie sie wirkt. S. 179.
Materie, grüne; sieh grüne Materie.
Mathi, der Erfinder einer neuen Windbüchse. S. 312.
Mennig, wie viel sich seine dephlogistizirte Luft, im Brunnen- und Kalkwasser geschüttelt, vermindert und verschlimmert hat. S. 62. Giebt mit

und

und ohne Zusatz dephlogistizirte Luft. S. 13. Die Güte seiner dephlogistizirten Luft. S. 27.
Messing, was es ist. S. 362. Was es für eine Salpeterluft giebt. S. 18.
Metalle, unter welcher Gestalt sie meistens gefunden werden. S. 344. Sind nach Bergman als Kalke in den Säuren aufgelöst. S. 365 Wie sie nach Bergman in Rücksicht des Phlogistons auf einander folgen. S. 367. Welche Veränderung sie durch das Feuer erleiden. S. 342. Die Menge ihres Phlogistons durch die dephlogistizirte Luft zu bestimmen. S. 368. In welcher Ordnung sie die Hitze durch sich lassen. S. 334 Nehmen die Hitze weder nach ihrer Dichtigkeit noch Schmelzbarkeit an. S. 330. Als Leiter des elektrischen Feuers und der Hitze betrachtet. S. 327. Wie man sie am leichtesten anzünden kann. S. 359
Moerdyk, seine Luftgüte. S. 109. 115.
Monchy. S. 114.
Mons, seine Luftgüte. S 116.
Nairn, ob ein Seitenschlag statt haben könne. S. 142.
— — welchen Erfolg seine Versuche hätten haben können, wenn man sie zu sehen gewürdigt hätte. S. 126.
— — seine Versuche über die Spitze. S. 140.
Nasenlöcher, geschlossen, erschweren das Einathmen. S. 49.
Newton, seine Theorie über das Schießpulver. S. 294.

Newton's Meinung von der Flamme. S. 357.
Nichtleiter des elektrischen Feuers. S. 325. der Hitze. S. 326.
Nordamerika, warum es die Blitzableiter so geschwind angenommen. S. 158.
Ostende, die dasigen Luftprüfungen. S. 101. die herrschenden Krankheiten allda. S. 119.
Paris, seine Luftgüte. S 117.
Perona, seine Luftgüte. S. 116.
Pflanzen, Beweise, daß sie die dephlogistizirte Luft aus ihrer Substanz entwickeln. S. XXIII. XXIV.
—— geben im gekochten Wasser eine bessre dephlogistizirte Luft. S. XXV.
—— sterben in einem mit dephlogistizirter Luft angeschwängerten Wasser. S. XXVI. XXIX.
—— ihre dephlogistizirte Luft in Brunnen- und Kalkwasser geschüttelt, wie viel sie sich vermindert und verschlimmert hat. S. 62.
Pflanzenart, welche, vorzüglich viel und gute Luft giebt. S. 1[illegible].
Pflanzenblätter, die Güte ihrer dephlogistizirten Luft. S. 28. ob sie selbe aus ihrer Substanz entwickeln. S. XV.
Phlogiston, ein Bestandttheil der Metalle. S. 342.
—— der Alten, was es war. S. 345.
—— ist höchst schädlich. 53.
—— seine Verbindung mit verschiedenen Körpern. S. 346.
—— seine Menge in den Metallen. S 364. 368, und in allen andern Körpern. S. 371. zu bestimmen.

Phosphor, wie er in der dephlogistizirten Luft brennt. S. 233. Warum es ohne Gefahr geschieht. S. 374. Wieviel man nehmen muß. S. XI.

Pickel, bestimmter Professor der Phisik zu Würzburg, seine Luftpistole. S. 241.

Seine Art, die Sumpfluft zu sammeln. S. 254.

—— Verbesserer der Lampe mit entzündbarer Luft. S. 219.

Platina, ihre Geschichte. S. 277.

—— wofür sie angesehen wird. S. 278.

—— ist nicht mit Eisen vermischt. S. 279.

—— wie man sie schmelzen kann. S. 283. durch einen elektrischen Funken. Eben daselbst.

—— zeigt durchgängig zwei Pole. S. 280.

ob sie ihr eigenthumlich sind 282.

—— welche Veränderung ihre magnetische Kraft vom elektrischen und gemeinen Feuer erleidet. S. 283.

—— der Vortheil, wenn man sie auf Retorten nütze. S. 40.

Pole, der Platina. S. 280. Ob sie ihr eigenthümlich zugehören. S. 282. Welchen Magneten man am leichtesten soviel geben kann, als man will. S. 270.

Polkraft, der kleinern, auch weichen, Eisentheilchen. S. 261.

Priestley, läugnet, daß Pflanzen die dephlogistizirte Luft aus ihrer Substanz entwickeln. S. XV, Wird durch Scheele's Versuche in Verlegenheit ge-

setzt S. XXXVII. Wie er gegen Ingen-Houß sich beträgt. S. XLIII. Was er beim Einathmen der dephlogistizirten Luft empfunden. S. 7.

Priestley verwirft Fontana's Luftgutmesser.

Priestley läugnet, daß aus der Haut eine Luft sich entwickelt. S. LIV. Seine Theorie über das Einathmen. S. 54. Verwirft Macquer's Theorie über das Schießpulver. S. 297. Seine Theorie über das Schießpulver. S. 299. Wird für mangelhaft befunden. S. 304. Betrachtungen, daß er das Schießpulver nicht erklären konnte. S. 317.

Priestley's System von der Reinigung der Luft. S. XXX. Meinung von der Natur der grünen Materie. S. XXXIII. XXXV. XXXVIII.

Priegle, seine Meinung über den Nutzen grosser Wasserflächen. S. 90.

Prüfungsart der Luftgüte, Fontana's, warum man sie allgemein annehmen solle, S. 20. 97.

Purfleet, Nachricht von dem ihm zugestoßenem Unglück. S. 133. Die Folge desselben S. 127. Seine Pulvermagazine. 134. Wie man den Vorfall allda erklären wollte. S. 141. Anmerkungen hierüber. S. 143.

Queckſilber, die Salpeterluft daraus. S. 18 Verkalkt sich nicht wahrhaft. S. 343. Wie seine Lebendigmachung zu erklären ist? Ebendaselbst.

Queckſilberniederſchlag, rother, giebt viel dephlogistizirte Luft, und mit welchem Vortheil. S. 14. Ihre Güte. S. 26. Im Brunnen- und Kalkwas-

wasser geschüttelt, welche Veränderung sie erleidet. S. 62.

Raketen, die Ursache ihrer Verfertigung. S. 310.

Retorten, welche zum Luftmachen dienlich sind. S. 32. 33. 38. 39. 40. Eiserne, warum sie dazu nicht gut sind. S. 39. Aus Platina del Pinto, ein Vorschlag mit ihnen. S, 40. Wie man ihr zerplatzen verhüten kann. S 16.

Rezensenten, Erinnerungen an sie. S. LXIII.

Robins, Benjamin, seine Beobachtungen über die Ausdehnung der Luft des Schießpulvers. S. 311. seine Berechnung derselben ist mangelhaft. S. 313. 317.

Rosenberg, k. k. oberster Kämmerer. S. 160.

Rotterdam, seine Luftgüte. S. 110. Die Luftgüte des unweit davon liegenden und ausgetrockneten Sees. S. 114. Woher die Seuche der benachbarten Ortschaften vor etlichen Jahren entstanden. S. 6.

Sackmaschine, wie man sie verfertigt. S. 190

Sage, Herr, wie er Zink dehnbar zu machen gezeigt hat. S. 362

Salpeter, die Natur seiner Bestandtheile. S. 291. Wie man die dephlogistizirte Luft daraus erhalten kann. S. 31. Eine Unze, wieviel sie giebt. S. 315. Welche Veränderungen diese, im Brunnen- und Kalkwasser geschüttelt, erleidet. S. 62. Hat uns bis jetzt noch die meiste dephlogistizirte Luft gegeben. S. 12. Wie oft sie ent-

wickelt, seinen Inbegrif überstiegen. S. 13 Giebt durchs Glühen keine Säure. S. 304. Die Prüfung seiner entwickelten Luft. S. 22. 24 Würflichte, die Güte seiner dephlogistizirten Luft, und die Ursache, warum sie nicht grösser war. S. 75. Ein Bestandttheil des Schießpulvers. S 291.

Salpeterluft sollte Salpetersäureluft heißen. S. VII. Welche für die Versuche gut ist. S. 76. Wie sie am besten und geschwindesten zu machen ist. S. 18. Was für ein Messing, Eisen und Queckſilber giebt. S. 18. Vermindert sich mit gemeiner Luft nach Verschiedenheit des Durchmessers des Eudiometers verschieden. S. 77. Beweise ihrer sonderbaren Natur. S. 84

Salpeterluftprobe, ihre Rechtfertigung. S. 96

Salpetersäure, wie sie in dephlogistizirte Luft verwandelt wird. S. 305. Von Silber- oder Queckſilberauflösungen abgezogen, löst diese Metalle nicht mehr auf. S. 26.

Salpeterschwefel, seine Natur. S. 297

Saluce, Graf, seine Erfahrungen über das Schießpulver. S. 307. Uiber die Ausdehnung seiner Luft S. 311. Die Berechnung hierüber ist mangelhaft S. 313. 317.

Savery, Servington, sein Verdienst um die Magnete. S. 260.

Scheele, seine Widerlegung der priestleyschen Versuche wird für wahr befunden. S. XXXVII. Hält den Salpeter zum Luftmachen am vortheilhaftesten. S. 12

Schef-

Scheffer, seine Entdeckung, die Platina vom Glode zu trennen. S. 279.
Scherer, Doktor, seine Abhandlung über den Luftgütemesser. S. VII.
Scheveningen, seine Luftgüte wird ungemein schlecht. S. 111.
Schießpulver, die Natur seiner Bestandttheile. S. 290. Das Verhältniß seiner Bestandtheile in England. S 316. In China. S. 306. Wie es Newton erklärt, S. 294. Macquer, S. 296. Priestley, S. 299. Und Ingen-Houß, S. 306. Ein Kubikzoll, wieviel Luft er bei der Entzündung entwickelt, S. 316; und welche Ausdehnung sie dabei erleidet. S. 317. Seine Luft verzehrt sich beim Abbrennen um die Hälfte. S. 313. Die hierauf beruhende Berechnung seiner Ausdehnung. S. 314 Ohne Schwefel, seine Eigenschaften. S. 307. Entzündet sich in verschlossenen Gefäßen. S. 340. Mittelst eines elektrischen Funkens leicht zu entzünden S. 352. Warum es fest zusammengedrückt, nicht sogleich losknallt. S. 309. Worin seine Knallluft von jener des Knallpulvers verschieden ist. S. 321
Schilling, Doktor, seine Beobachtungen über den Zitteraal, S. 272.
Schwefel, das Phlogiston der Alten. S. 345. Ist zum Schießpulver nicht nothwendig. S. 307. Ist gemeiniglich das Mittel, wodurch die Metalle mineralisirt werden. S. 344

See, auf der, ist die Eßlust grösser als auf dem Lande. S. 91.

Seekompaß, ist von Gowie Knight sehr verbessert worden. S. 260.

Seeleute leben nicht weniger lang, als die Bewohner des Mittellandes. S. 9.

Seeluft, ihre Eigenschaften. S. 117. Von dem Grade ihrer Heilsamkeit. S. 87. Ihre Wirkung auf Seereisen. S. 89. Die Verschiedenheit ihrer Güte von der Landluft. S. 100.

Seewasser, ob es in den Luftprüfungen mit dem Brunnen einen Unterschied mache. S. 103

Seidenzeug, seine Zubereitung zu einer elektrischen Maschine. S. 172

Seifenblasen, um damit zu schießen. S. 321.

Sempervivum arboreum hat die beste dephlogistizirte Luft gegeben. S. 30

Senlis, seine Luftgüte. S. 117.

Seuchen, woher oft die kläglichsten entstehen. S. 6

Signum der Römer, wozu es hätte Anlaß geben sollen. S. 318.

Silber wird durch das Feuer nicht verkalkt. S. 342. Wie es in der Feuerluft brennt. S. 362. Ist der beste Leiter der Hitze. S. 334. Die Folgen davon. S. 336

Southallgreen, die dasige Luftgüte. S. 95. Die Ursache ihres hohen Grades. S. 98.

Spitze, Nairn's Versuche darüber. S. 141. Wilsons Versuche darüber. S. 140. Ob sie den Funken niemals weiter trägt als die Kugel. S. 138.
Stahl, hat die wichtigste Wahrheiten über das Phlogiston aufgedeckt. S. 345.
St. James, der Pallast zu, ob er durch die daraufgesetzten Kugeln mehr Sicherheit erlangt hat. S. 143.
St. Stephansthurm zu Wien, sein Gipfel muß ein stumpfer Blitzableiter betrachtet werden. S. 163. Wie man auf ihm den Streit über die Blitzableiter entscheiden könnte. S. 129. Einige Nachrichten von ihm. S. 130
Stoll, Herr, sein Bericht von dem Erfolge, den er beim Gebrauche der dephlogistizirten Luft gesehen. S. 45.
Sumpfluft, sie zu sammeln. S. 252. Mit ihr schießen. S. 248.
Teiche, magnetische, vom Doktor Knight. S. 262. Wenn sie am besten magnetisirt werden. S. 269.
Themse, die Ursache der hohen Güte ihrer Luft. S. 102.
Toaldo errichtet einen Blitzableiter auf den Packenthurm von St. Markus. S. 165. Seine Meinung von dem heftigen Krieg über die Blitzableiter in England. S. 150.
Toricelli, erweiterte die Lehre der Luft. S. 197.
Venedig, die Geschichte des Glokenthurms von St. Markus allda, S. 165.

Ver-

Verkalkung des Queckſilbers, wie ſie zu erklären iſt. S. 343.
Vitriol, grüner, giebt gute dephlogiſtizirte Luft durch die Hitze allein S. 13.
Volta, ſein Elektrizitätsträger. S. 170. Seine Luftpiſtole. S. 239.
Vorrichtung, um die dephlogiſtizirte Luft aus dem Salpeter zu ziehen. S. 32. Die eingeathmte dephlogiſtizirte Luft von ihrer Luftſäure zu waſchen. S. 64. 65. Um die Metalle zu brennen. S. 353.
Waine, warum der Blitzableiter ſeines Hautes getroffen wurde. S. 159.
Wärme, thieriſche, wo ſie herkömmt. S 54.
Walſch, ſeine Verdienſte um den Zitteraal. S. 272. Seine beſondere Beobachtung mit demſelben. S. 276.
Watſon, dr w, ſeine Entdeckung mit der brennbaren Luft. S. 240.
Waſſer, Beweiſe, daß es die dephlogiſtizirte Luft nicht abſetzt. S. XXII. XXIV. Ob es zuletzt durch die Uibersetzung der Pflanzen an Luft erſchöpft wird. S. XXVIII. Reinigt die eingeathmete dephlogiſtizirte Luft von der feſten. S. 69. 73. Sein Unterſchied bei den Luftprüfungen S. IX.
Waſſerdunſt, wievielmal er ſich ausdehnen kann. S. 317.
Weſt, warum der Blitzableiter ſeines Hauſes getroffen wurde. S. 159.
Wetter, kaltes, reinigt die Luft. S. 99.

Wien, wie tief seine Luftgüte heruntergesunken. S. 112.

Wilson, die Wirkung, daß man nur seine Versuche allein gesehen hat. S. 126. Seine Versuche über die spitzigen Ableiter. S. 140. Sein Bericht, wie Herr Knight seine künstliche Magnete verfertigte. S. 293.

Windbüchse, eine neue Gattung. S. 312.

Zitteraal, seine Eigenschaften. S. 272. Vermag nichts auf die Magnetnadel. S. 274. Schlägt nur, wenn die elektrische Kette ergänzt ist. S. 275.

Zink, wie man ihn dehnbar machen kann. S. 362. Entzündet sich am Feuer. S. 356. 358. Seine Flamme in der Feuerluft. S. 361.

Zinn, was es in der Feuerluft für eine Flamme giebt. S. 360.

Druckfehler.

S.	74	Z.	8	statt	Salpetersäure	lies Salpeterluft.
=	106	=	19	=	Bridges	= Bugge.
=	109	=	18 und S. 115 Z. 11, 19			= Moerdyk.
=	146	=	19	=	elektrischen	= elektrisirten.
=	165	=	2	=	Laterne	= Lanterano.
=	238	=	2	=	dilectatio	= delectatio.
=	266	=	15	=	Crokare's	= Crochare's.
=	363	=	11, 14, 17, und S. 354 Z. 19			lies Eisendrath.

Nachricht.

Einem Liebhaber, der sich die in diesem Werke beschriebenen Maschinen anzuschaffen gedächte, dient zur Nachricht, daß Laurenz Ampichl, Drechslermeister, wohnhaft bei St. Stephan Nro 353, nicht nur alle in den 4 Kupfertafeln vorfindigen Geräthschaften gut und vortreflich herstellt, sondern auch noch viele andere, die in dies Gefach einschlagen, an deren genauen und richtigen Verfertigung der Erfolg des Versuchs einzig und allein abhängt.

PL. I.

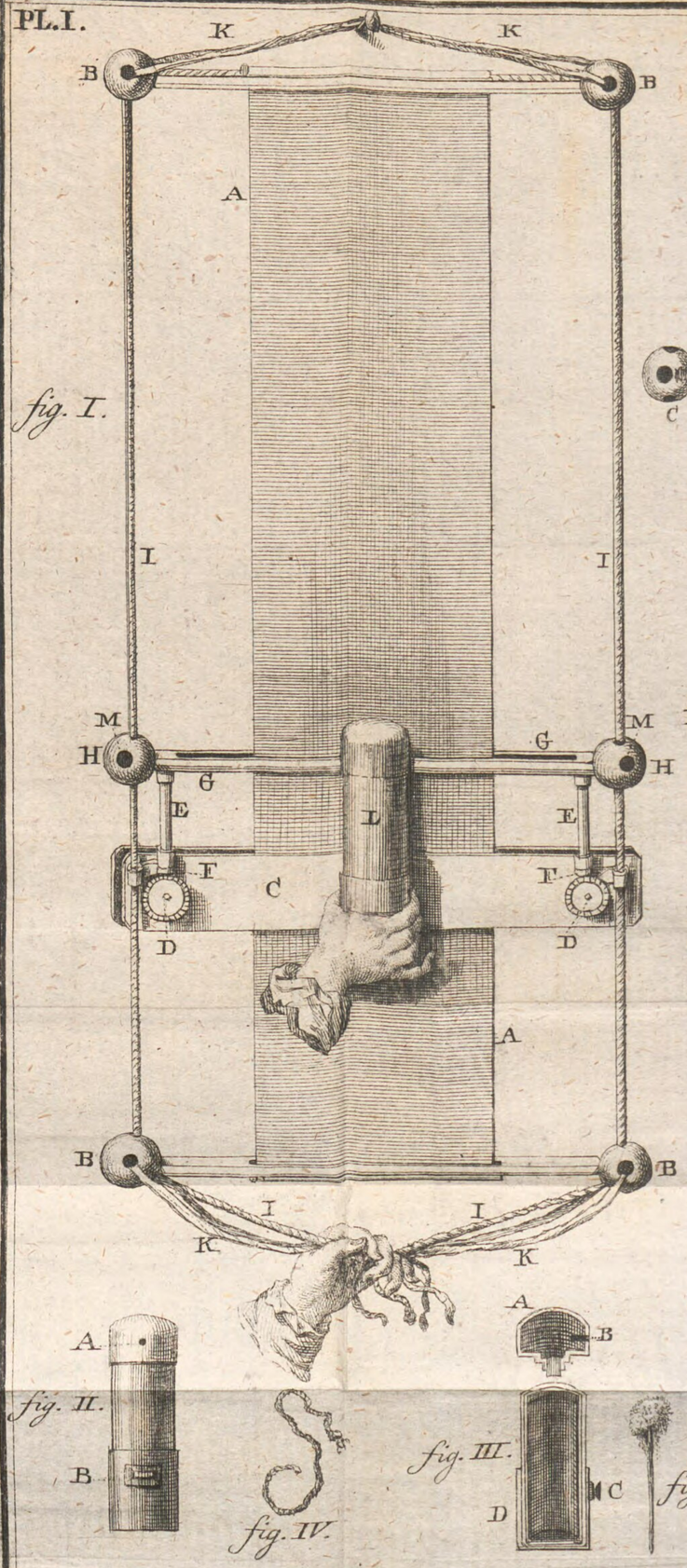


fig. I.

fig. II.

fig. IV.

fig. III.

fig. V.

fig. VI.

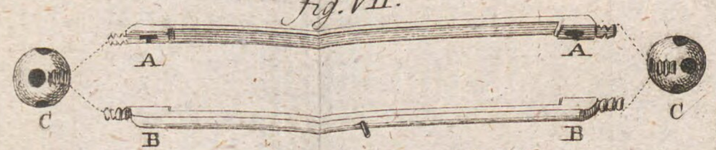


fig. VII.

fig. VIII.

fig. IX.

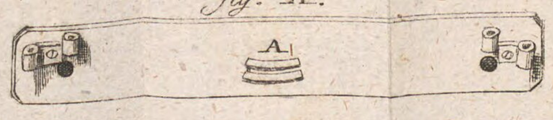


fig. X.

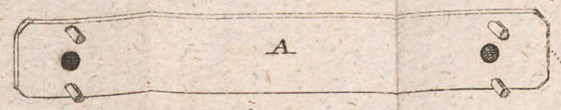
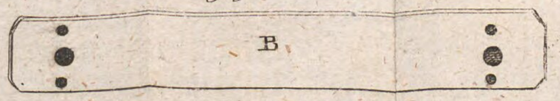


fig. XI.



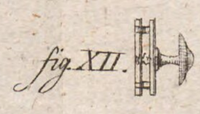
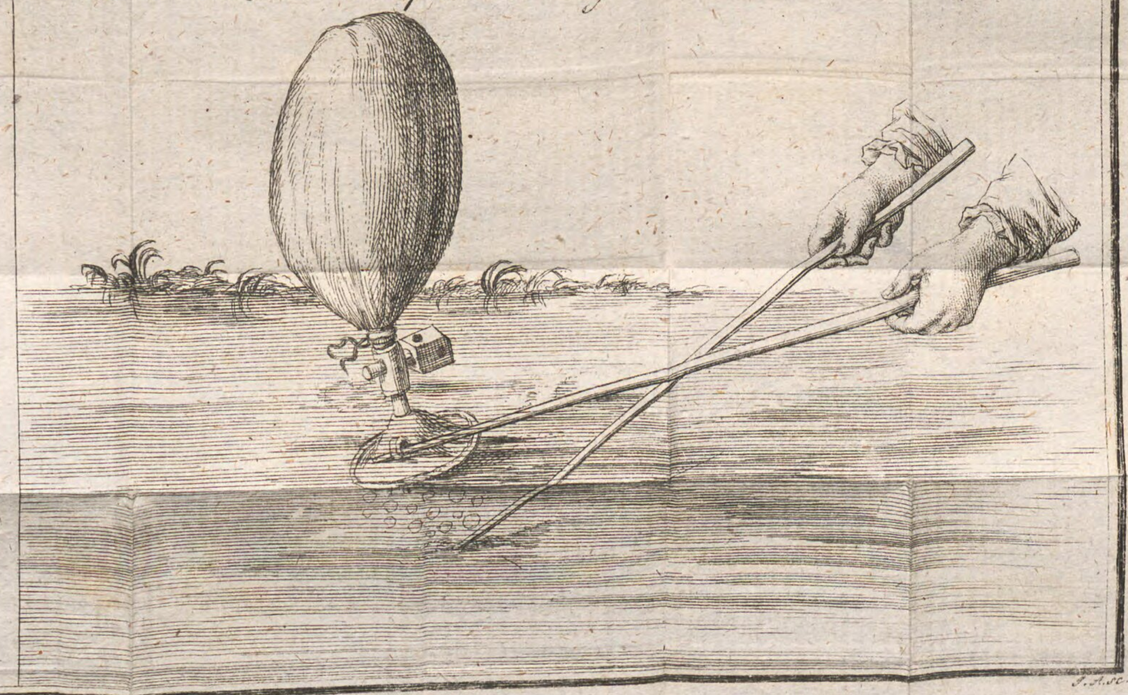


fig. XII.

Methode de ramasser l'air inflammable des fonds bourbeux des eaux croupissantes.



PL. II.

fig. I.

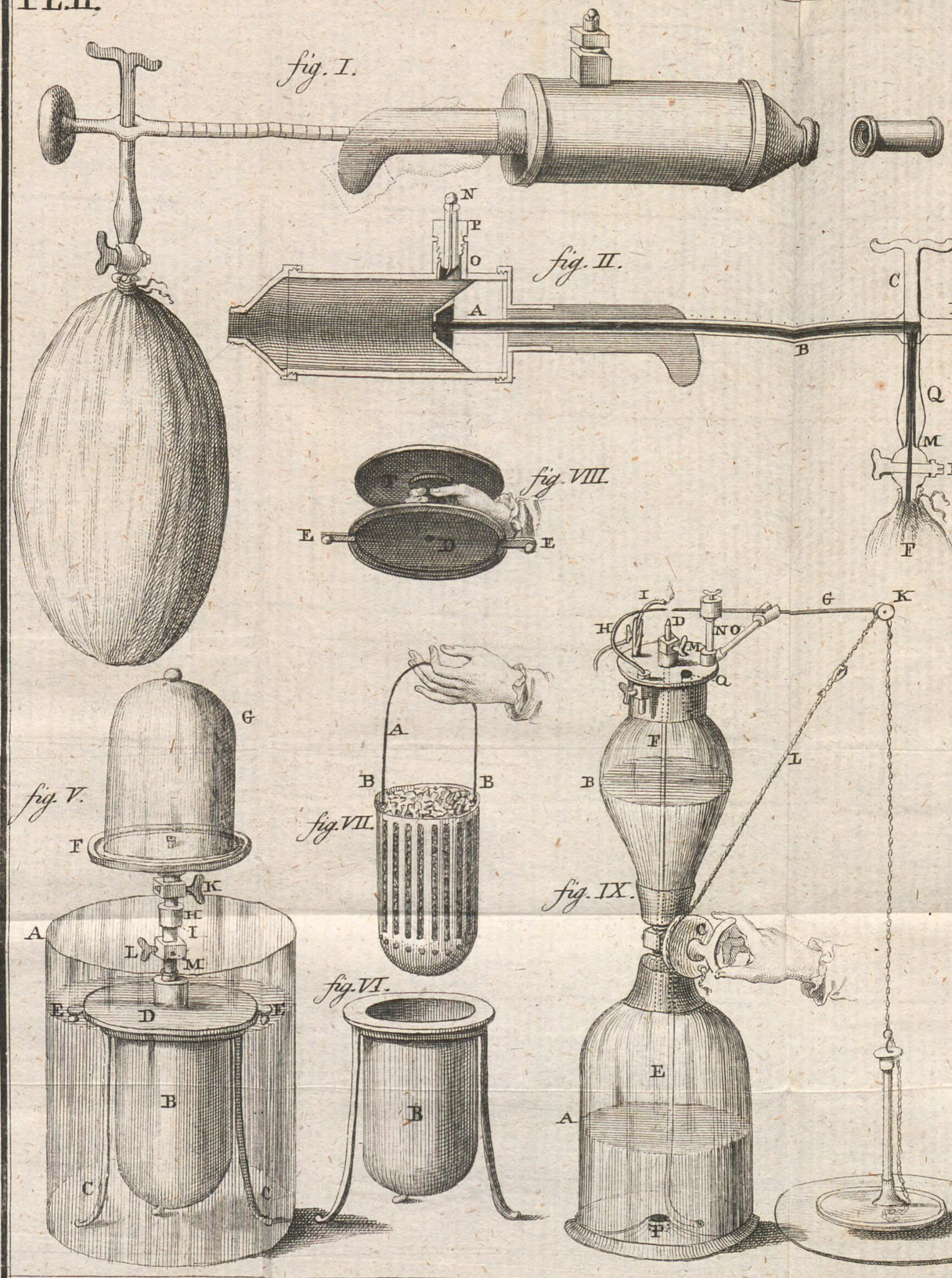


fig. II.

fig. VIII.

fig. X.

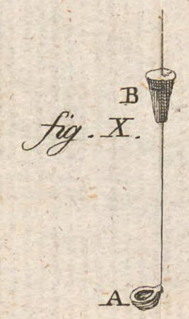


fig. IV.

fig. V.

fig. VII.

fig. VI.

fig. IX.

fig. III.

J. Adam. sculp

PL. III.

Fig. IV.

Fig. I.

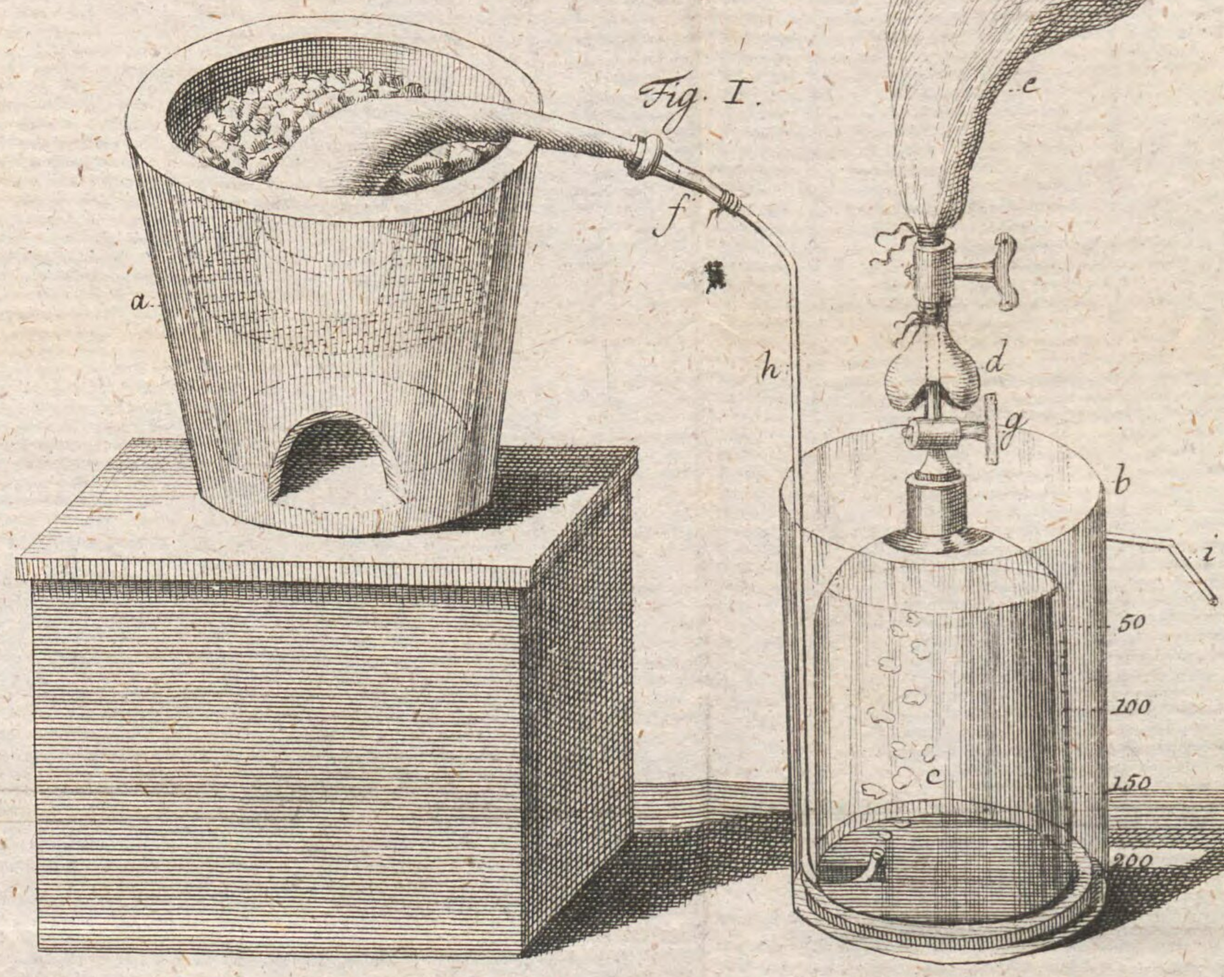


Fig. II.

Fig. VII.

Fig. VI.

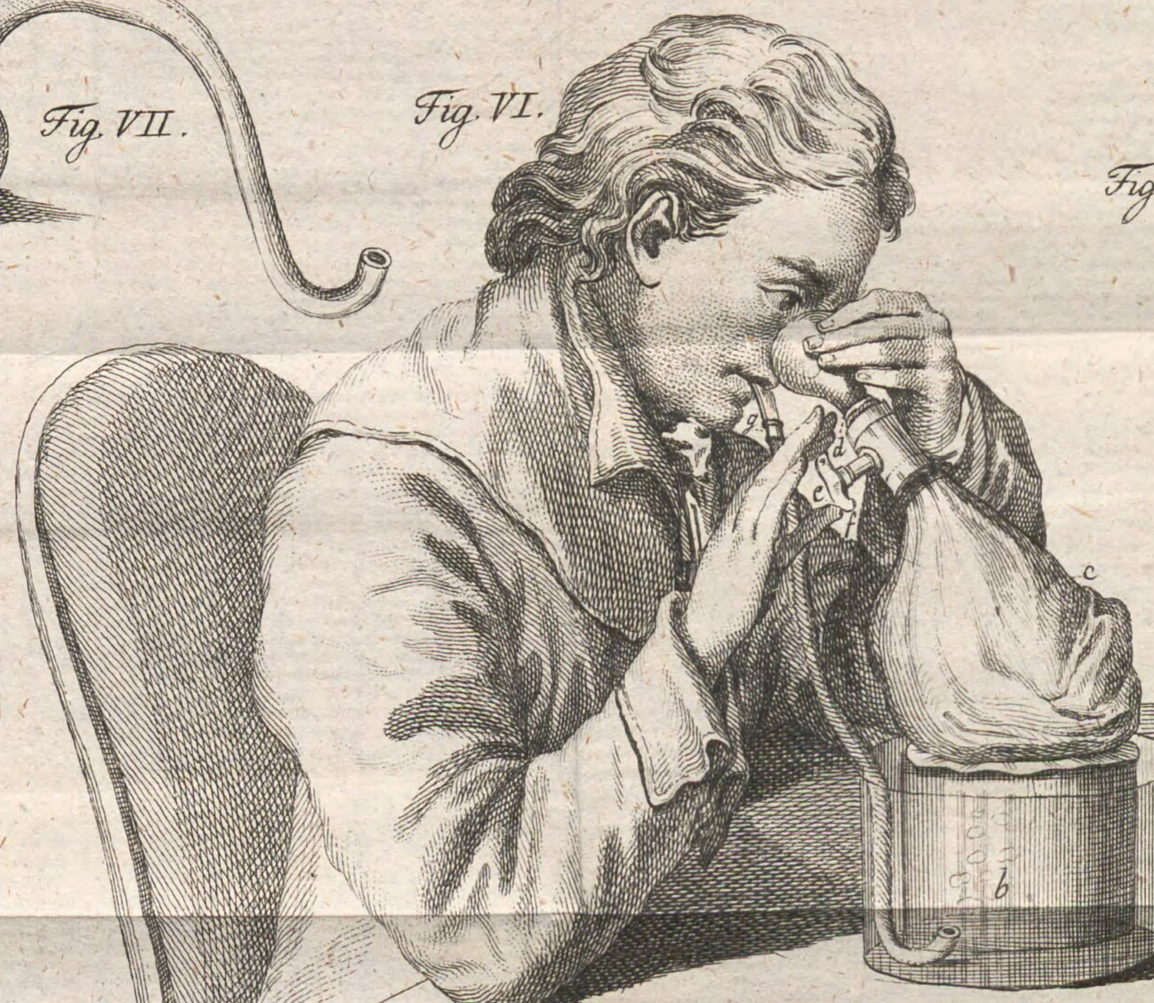
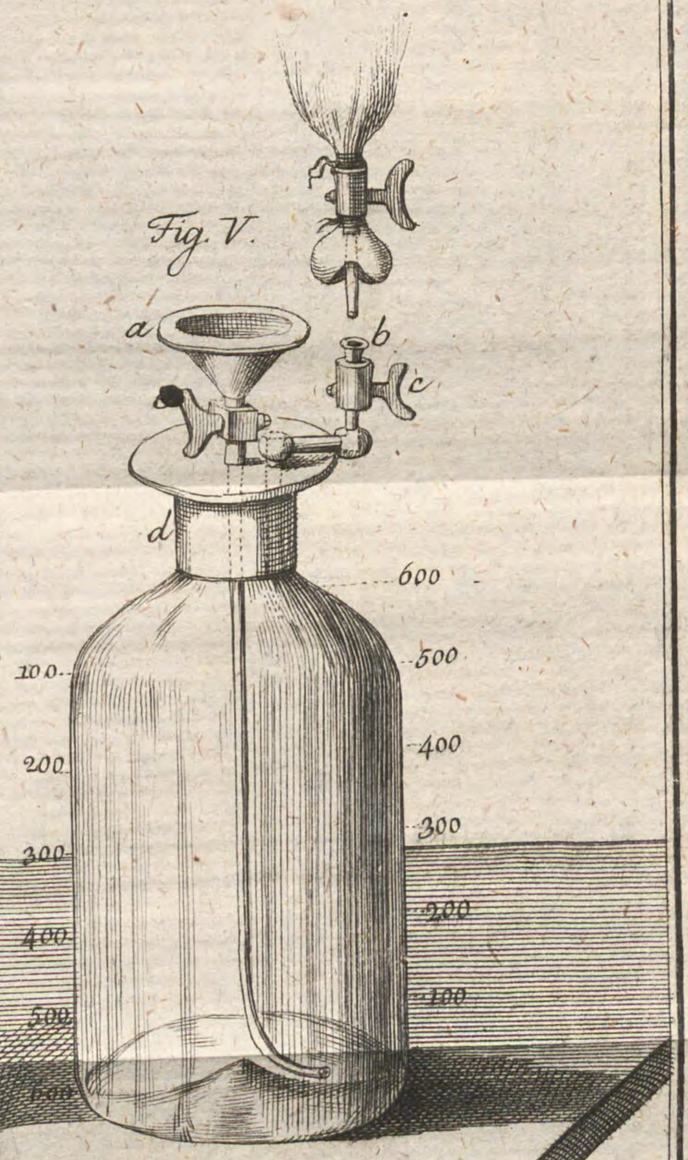


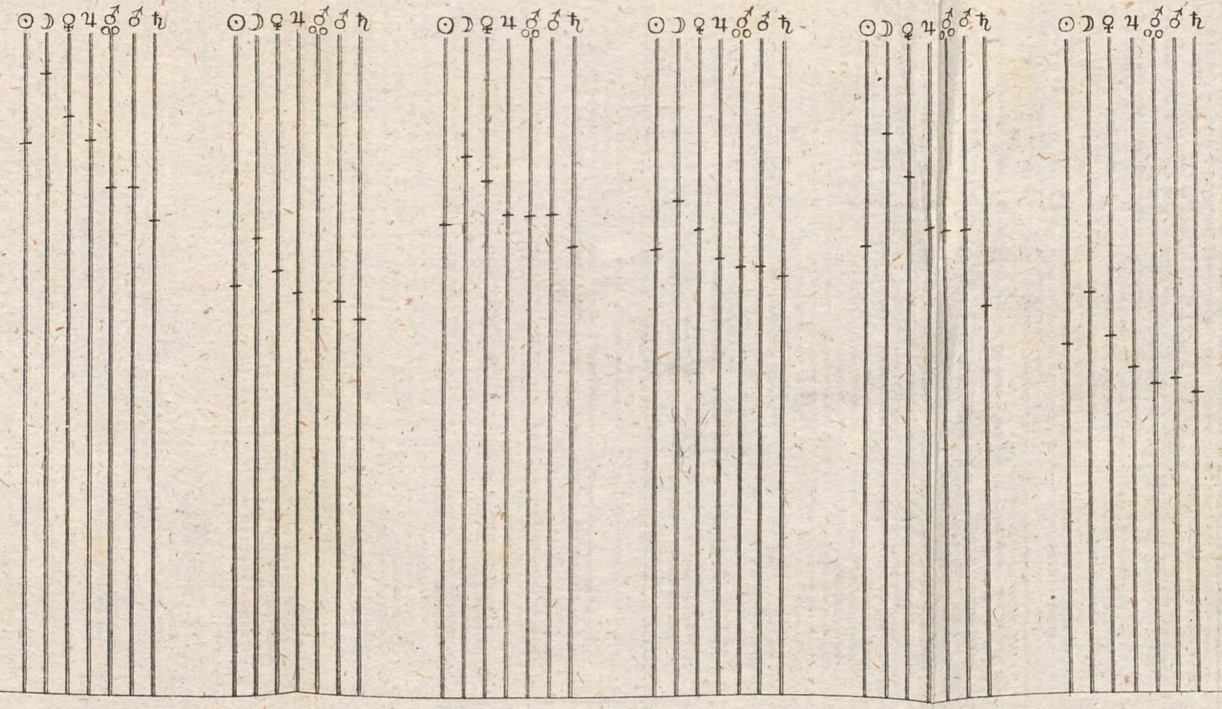
Fig. III.

Fig. V.

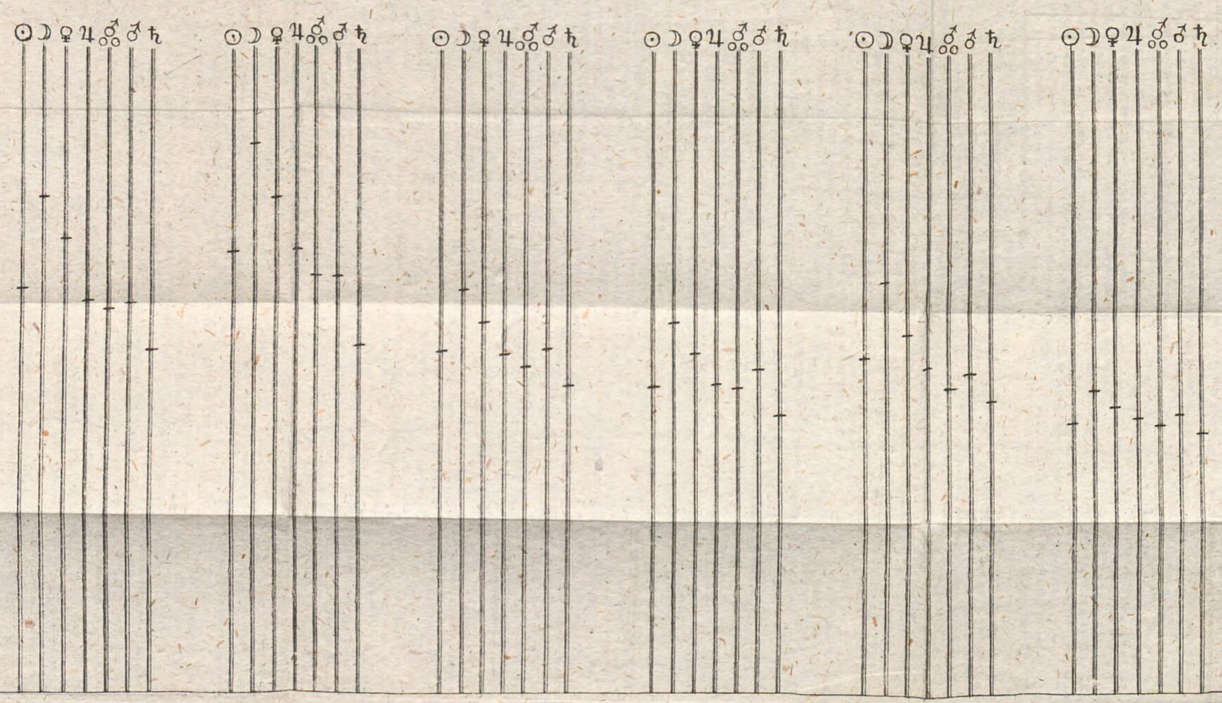


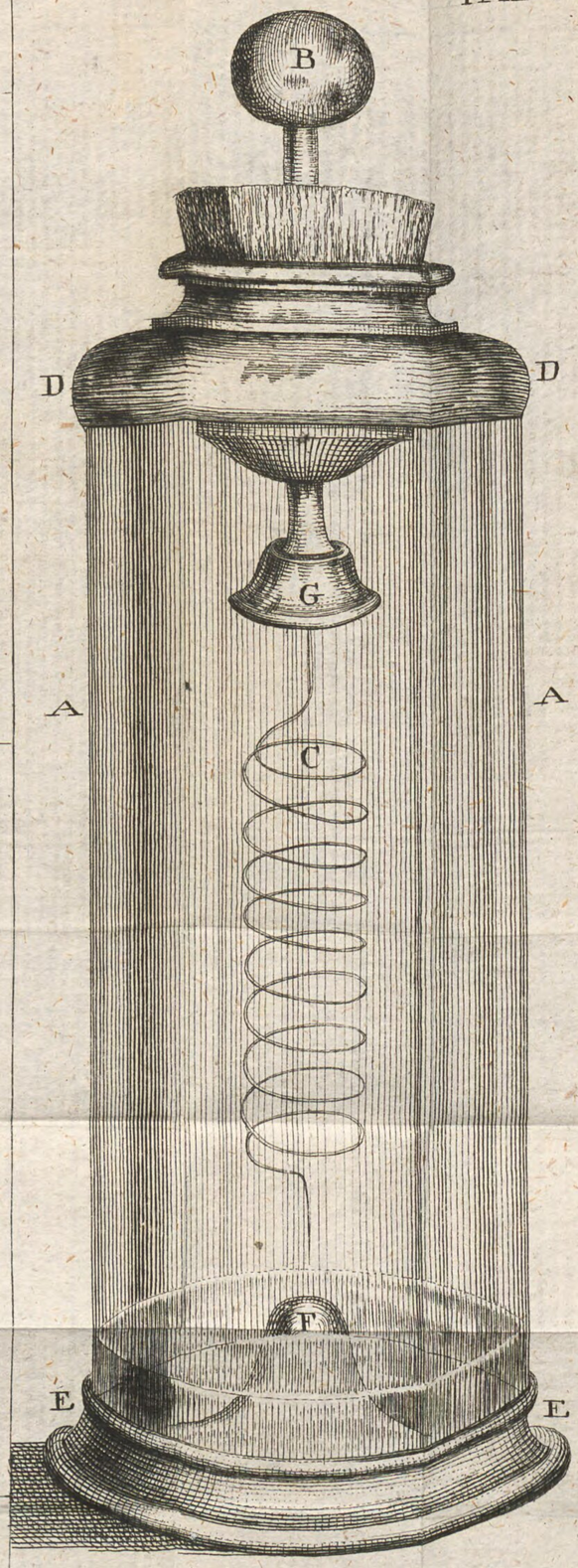
J. Adam fecit.

EXPER. I. II. III. IV. V. VI.



VII. VIII. IX. X. XI. XII.





BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Ingen-Housz, Jan,

Johann Ingen-Housz k. k. Hofraths und Leibarztes, der königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu London, der batavischen Gesellschaft der Experimentalphilosophie zu Rotterdam [et]c. [et]c. Mitglieds vermischte Schriften phisisch-medizinischen Inhalts

Wien 1782

Phys.g. 197
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10131281-1
VD18 11427175